

TARTU ÜLIKOOL

Majandusteaduskond

Liis Seeme, Mare Vahtre

HARGETTEVÕTLUSE EDUKUSE TEGURID TARTU ÜLIKOOLI NÄITEL

Magistritöö

Juhendaja: ettevõtluse nõustaja Aivar Pere

Tartu 2021

Oleme koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(töö autorite allkirjad)

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Hargettevõtete kontseptsioon, loomise protsess ja surmaoru ületamine	6
1.1. Hargettevõtete kontseptsioon, loomise protsess ja surmaorg	6
1.2. Hargettevõtete edukust mõjutavad tegurid ja surmaoru ületamine	16
2. Tartu Ülikooli hargettevõtete surmaoru ületamine	21
2.1. Metoodika ja valimi kirjeldus	21
2.2. Tartu Ülikooli hargettevõtete ärimudeli dünaamilisus.....	26
2.3. Tartu Ülikooli hargettevõtete asutajad, tugiteenused, intellektuaalomand ja kapital ning ettepanekud hargettevõtete toetamiseks.....	35
Kokkuvõte.....	47
Lisad.....	55
LISA A. Tartu Ülikooli hargettevõtete tegutsemisvaldkond ja asutamise aasta.....	55
LISA B. Küsimustik ja intervjuu küsimused ettevõtetele.....	60
LISA C. Tartu Ülikooli hargettevõtete müügitulud ja muud äritulud vastavalt valdkondadele	65
LISA D. Kirjanduses ja empiirilises osas välja toodud hargettevõtete edukust mõjutavad aspektid.....	75
Summary	77

Sissejuhatus

Hargettevõtted on teadus- ja arendusasutustes või ülikoolides loodavad ettevõtted, mille kaudu leitakse praktiline väljund akadeemikute teadustööle (Miranda et al., 2018). Hargettevõtete tähtsus seisneb regionaalse majanduse kasvamise kiirendamises - toimub teadmussiire ja ettevõtluse arendamine akadeemilises keskkonnas. Ettevõtliku ülikooli ökosüsteem arendab majandust ja üleüldist ettevõtlikkust muuhulgas ka kohalikul tasandil (Fuster et al., 2019). Teadustulemuste kommersialiseerimine läbi hargettevõtete on peamine meetod, kuidas riiklikust teadus- ja arendustöö investeringutest tuua ühiskonnale sotsiaalmajanduslikku kasu (Fini et al., 2017).

Nii Euroopas kui ka Ameerika Ühendriikides on ülikoolidest välja kasvanud hargettevõtete arv iga aastaga suurenenud, kuid nende kasv on sellest hoolimata olnud piiratud (Grimaldi et al., 2011). Suur osa hargettevõtetest ei ole arenenud kiiresti kasvavateks *start-up*ideks (Fini et al., 2017). Hoolimata mitmetest neile suunatud inkubatsiooniprogrammidest ja -teenustest, on hargettevõtetel raskusi ületada arengufaas, mida nimetatakse surmaoruks (ingl k *valley of death*). Surmaorgu iseloomustab kapitali puudumine või vähesus, mis on vajalik ettevõtte poolt pakutava tehnoloogia või toote arenguks leiutisest innovaatilise tooteni. Väljakutsed seinevad eelkõige mitmete innovatsiooniprotsesside edukas läbimises olukorras, kus kapital ja hargettevõtte meeskonna kompetentsid on piiratud, sellele lisandub ka kasutatava tehnoloogia ebakindel turupositsioon (Auerswald & Branscomb, 2003). Surmaoru ületamine mängib olulist rolli ettevõtete majanduslikul jätkusuutlikkusel ja edukusel, mis on ettevõtte pidev tulude ületamine kuludest ning vaba kapitali olemasolu tootmis- ja müügi protsesside läbiviimiseks (Pulatovich, 2019).

2019. aastal on Startup Estonia uuringu alusel Eestis küll palju teaduse kommersialiseerimisest huvitatud teadlasi, kuid riigis puudub konkreetne visioon teadus- ja arendustöö kommersialiseerimiseks, mistõttu puuduvad ka ülikoolides tehtava teadustöö turule toomise toetusmeetmed (Startup Estonia, 2019). Seetõttu leiavad magistr töö autorid, et rohkem hargettevõtteid oleksid edukamad, kiirema arenguga ja suudaksid ületada surmaorgu või ei satukski sinna, kui nad ise ja neile mõeldud programmid oleksid piisaval tasemel finantseeritud. Ülikooli hargettevõtete edukus ei ole mitte ainult ettevõtte, vaid ka ülikoolide ning kogu riigi huvides - hargettevõtted toovad ühiskonnale kasu nii innovatsiooni kui ka uute loodavate lahenduste kaudu. Magistr töö autorid leiavad, et suuremahuline teadusprojekt omab potentsiaalselt positiivset mõju hargettevõtete edukale käekäigule ning muuhulgas ka surmaoru ületamisele.

Ülikoolide hargettevõtteid toetatakse kõige enam nende loomise alguses – õppejõudude toetusel tudengite hulgas ning teadlasi erinevate programmide, tugimeetmete ning muude võimaluste kaudu ülikoolis. Üheks suurimaks väljakutseks on seejuures aga hargettevõtte väljumine surmaorust ettevõtte kasvu ja arengu tagamiseks. **Käesoleva magistritöö eesmärgiks on leida Tartu Ülikooli hargettevõtluse edukust määravad tegurid.** Seetõttu analüüsitakse Tartu Ülikooli teadusmahukate hargettevõtete erinevaid aspekte, nagu nt ärimudeli dünaamilisus (sh müügitulu), asutajate kompetents, kapitali kaasamine, tugiteenuste kasutamine, intellektuaalomandi olemasolu ja võimekus ületada edukalt surmaoru faas. Magistritöö autorid pööravad erilist tähelepanu surmaoru ületamisele, kuna just teadusmahukatel ettevõtetel on sinna sattumise oht suur ning selle ületamine on ettevõtte edaspidiseks toimimiseks oluline. Kuna tegu on ülikoolidest välja kasvanud ettevõtetega, uurivad magistritöö autorid Tartu Ülikooli hargettevõtete näitel ka ettevõtte asutajate teadusprojektide rahastuse olemasolu ning hargettevõtte edukuse vahelist seost. Selle kaudu tehakse kindlaks, kas hargettevõtete loomisele eelnevalt tehtava teadus- ja arendustöö viimine ettevõtlusesse suurendab selle edukust võrreldes hargettevõtetega, kelle asutajatel teadusgrante ei ole olnud. Saadud tulemuste ja kirjanduse põhjal koostatakse ettepanekud, mis toetavad Tartu Ülikooli hargettevõtete edukust. Sellest tulenevalt on magistritöö uurimisülesanneteks:

- anda ülevaade hargettevõtte definitsioonist, loomisprotsessist ning surmaoru kontseptsioonist;
- anda ülevaade hargettevõtete edukust mõjutavatest teguritest, mis mängivad muuhulgas rolli ka surmaoru ületamisel;
- teha kindlaks Tartu Ülikooli hargettevõtete peamised puudujäägid ja edukuse seosed ärimudeli dünaamilisuse, sh müügituluga;
- analüüsida kitsaskohti inimkapitali, rahastuse olemasolu ning programmides osalemisega (sh uurida seost hargettevõtte asutajate teadusgranti(de) mahu ja ettevõtte edukuse vahel);
- tuginedes kirjanduse alusel tehtud analüüsile ja läbi viidud intervjuudele teha ettepanekud, mille abil toetada Tartu Ülikooli teadusmahukate ettevõtete edukust.

Hargettevõtted toovad turule innovaatilisi tehnoloogiaid ja lahendusi, loovad töökohti kõrgharidusega spetsialistele ja arendavad teadmuspõhist majandust. Sellised ettevõtted on üheks kõige olulisemaks teadmussiirde väljundiks akadeemiast ettevõtlusesse, mistõttu on oluline pöörata tähelepanu lisaks hargettevõtete loomisele ka nende kvaliteedile ja

majanduslikule jätkusuutlikkusele. Kaardistades Tartu Ülikooli hargettevõtete kitsaskohti ja puudujääke selle asutamisel ning edukal arendamisel, on käesoleva magistritöö tulemusena võimalik täiustada hargettevõtetele loodud tugiprogramme ja -teenuseid ning seeläbi toetada alustavaid hargettevõtteid. Teadmised hargettevõtete asutajate teadusprojektide mahu ja ettevõtte edukuse vahel on ettevõtlusega tegelevatele nõustajatele väärt sisend, mille alusel suunata teadlasi ettevõtlusega tegelema.

Märksõnad: hargettevõtlus, teadusmahukas ettevõtlus, edukuse tegurid, surmaorg

CERCS kood: S190- Ettevõtete juhtimine

1. Hargettevõtete kontseptsioon, loomise protsess ja surmaoru ületamine

1.1. Hargettevõtete kontseptsioon, loomise protsess ja surmaorg

Esimeses alapeatükis annavad magistritöö autorid ülevaate hargettevõtte ning surmaoru definitsioonidest ja olemusest. Esmalt toovad autorid välja erinevad hargettevõtete kontseptsioone, nende muutumist ajas ning seost ülikoolidega. Lisaks on oluline välja tuua hargettevõtete loomisprotsessi mudel ning seda mõjutavaid tegureid, et paremini mõista nende tähtsust teadmussiirdes. Kuna teadusmahukate ettevõtete üks peamine edukust määrav arenguetapp on surmaorg, annavad töö autorid ülevaate ka surmaoru olemusest.

Hargettevõtted on Ameerika Ühendriikides olnud aastakümneid ühiskonnas olulisel kohal eelkõige Stanfordini Ülikooli ja Massachusettsi Tehnoloogiainstituudi (MIT) tegevustele. Üks kuulsamaid näiteid teadustöö ja ettevõtluse väga heast ja viljakast koostööst on Silicon Valley. (Roberts, 1991) 20. sajandi alguses oli MIT üks esimesi teaduspõhise ettevõtluse koostöö arendajaid, mis sai alguse koostööst kohaliku elektritööstusega. Selle tulemusena kandus ettevõtte keskne probleemide lahendamine üle instituudi teistesse tegevustesse, mistõttu kasvas lisaks ülikooli hargettevõtete arvule ka teadlaste poolt taotletavate patentide arv (Etzkowitz, 2017).

Hargettevõtetele viidatakse teadusallikates erinevatel viisidel, näiteks *start-up*, *spin-off*, ülikoolist välja arenenud ettevõtte jm. Termin "*spin-off*" viitab protsessile (laiendatult ka protsessi tulemusel), kus uus ettevõtte luuakse olemasoleva asutuse sees (Miranda et al., 2018). Tuginedes 1990. - 2019. aastatel kasutusel olnud mõistetele (tabel 1), leiavad magistritöö autorid, et ühisosa hargettevõtete definitsioonides viitab ülikoolist saadud teadmiste kasutamisele hargettevõttes ja seeläbi kasumi teenimises.

Tabel 1

Erinevate autorite definitsioonid hargettevõtetest aastate jooksul.

Aasta	Definitsioon
1990	Ettevõte, mis on loodud ülikoolis arendatud tehnoloogia või tehnoloogiapõhise idee ümber: Hargettevõte on asutatud õppejõu, töötaja või üliõpilase poolt, kes lahkus ülikoolist ettevõtte asutamise tõttu või kes asutas ettevõtte olles endiselt ülikooliga seotud (Smilor et al., 1990).
1999	Ettevõte, mis on asutatud ülikooli õppejõu, teadlase, üliõpilase või lõpetaja poolt, et kasutada ülikoolis saadud teadus- ja arendustöö tulemusi ärilistel eesmärkidel (Bellini et al., 1999).
2003	Ettevõte, mille tegevus toimub ülikoolis ning kus rakendatakse akadeemilise tegevuse abil saadud teadmisi kasumi teenimise eesmärgil (Pirnay et al., 2003).
2014	Ettevõte, mille innovatsiooni sisend tuleneb ülikoolist või muust akadeemilisest asutusest ning on eraldiseisev juriidiline keha, mitte ülikooli laiendus või kontrollitav organ. Kasutatakse akadeemilisi tegevusi või sellest saadud teadmisi, et turustada ja teenida kasumit arendatud tehnoloogiast (Pattnaik & Pandey, 2014).
2018	Ettevõte, mille loomise protsess ülikoolides ja teadusasutustes saab alguse seal arendatud tehnoloogia kasutamisest kommertsiaalsetel eesmärkidel (Miranda et al., 2018).
2019	Ülikoolist või teadusasutustest välja kasvanud iduettevõte, milles omab osalust kas ülikool või selle töötaja (Startup Estonia, 2019). Hargettevõte (<i>spin-off</i>) on äriühing, mis kokkuleppel ülikooliga soovib oma äritegevuse arendamiseks esile tuua enda seost ülikooliga. Selle asutajateks/ osanikeks on ülikool/selle töötajad ja/või üliõpilased ja see kasutab oma tegevuses ülikooli intellektuaalset kapitali ja/või infrastruktuuri. Intellektuaalne kapital- teadmised, informatsioon, intellektuaalne omand, kogemused jms (Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskus, 2019).

Allikas: Autorite koostatud

Erinevatele mõistetele tuginedes defineerivad magistritöö autorid hargettevõtteid järgnevalt - **ettevõtted, mis on loodud ülikoolis omandatud teadmistega inimes(t)e poolt, kes on ülikooliga otseses seoses (nt üliõpilase, õppejõu vm töötaja staatuses). Ettevõtte loomisega rakendatakse teadmus kommertsialiseerimise eesmärkidel. Ülikooli hargettevõtte saab alguse teadlase mõtestatud tegevusega ning kulmineerub juriidilise keha loomise ja müügitulu teenimisega.** Oluline on välja tuua, et Tartu Ülikoolis käsitletakse hargettevõtetena neid, kes soovivad välja tuua enda seost ülikooliga ning kasutada oma tegevustes ülikooli tuge. Seega analüüsivad käesoleva magistritöö autorid ettevõtteid, kes on Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse hargettevõtete nimistus.

Selleks, et mõista hargettevõtete olulisust, tuleb lähemalt analüüsida nende loomisprotsessi ning kasutegureid. Ülikoolid mängivad olulist rolli kohaliku majanduse tugevdamisel. See saavutatakse hargettevõtete loomise ja arendamisega, mis annab võimaluse teadmussiirdeks ning panuse ülikooli ettevõtluse ökosüsteemi arenguks. Ettevõtlustegevuste laiendamine muudab ülikoolid tehnoloogilise innovatsiooni ja majanduse arendaja eestvedajateks (Fuster et al., 2019). Ettevõtluse arengut ülikoolides saab õppetöö abil soodustada ka sellises akadeemilises keskkonnas, kus puudub teadlaste ja ettevõtete vahel koostöö traditsioon. Ülikoolid on ressurss, mis paneb aluse teadmuspõhise majanduse ja ühiskonna arenguks (Etzkowitz, 2017).

Põhjuseid teadusmahukate ettevõtete loomiseks on mitmeid. Magistritöö autorid toovad lisaks hargettevõtete poolt loodud töökohtade ja majanduslikule kasule välja veel neli peamist sotsiaalmajanduslikku kasutegurit:

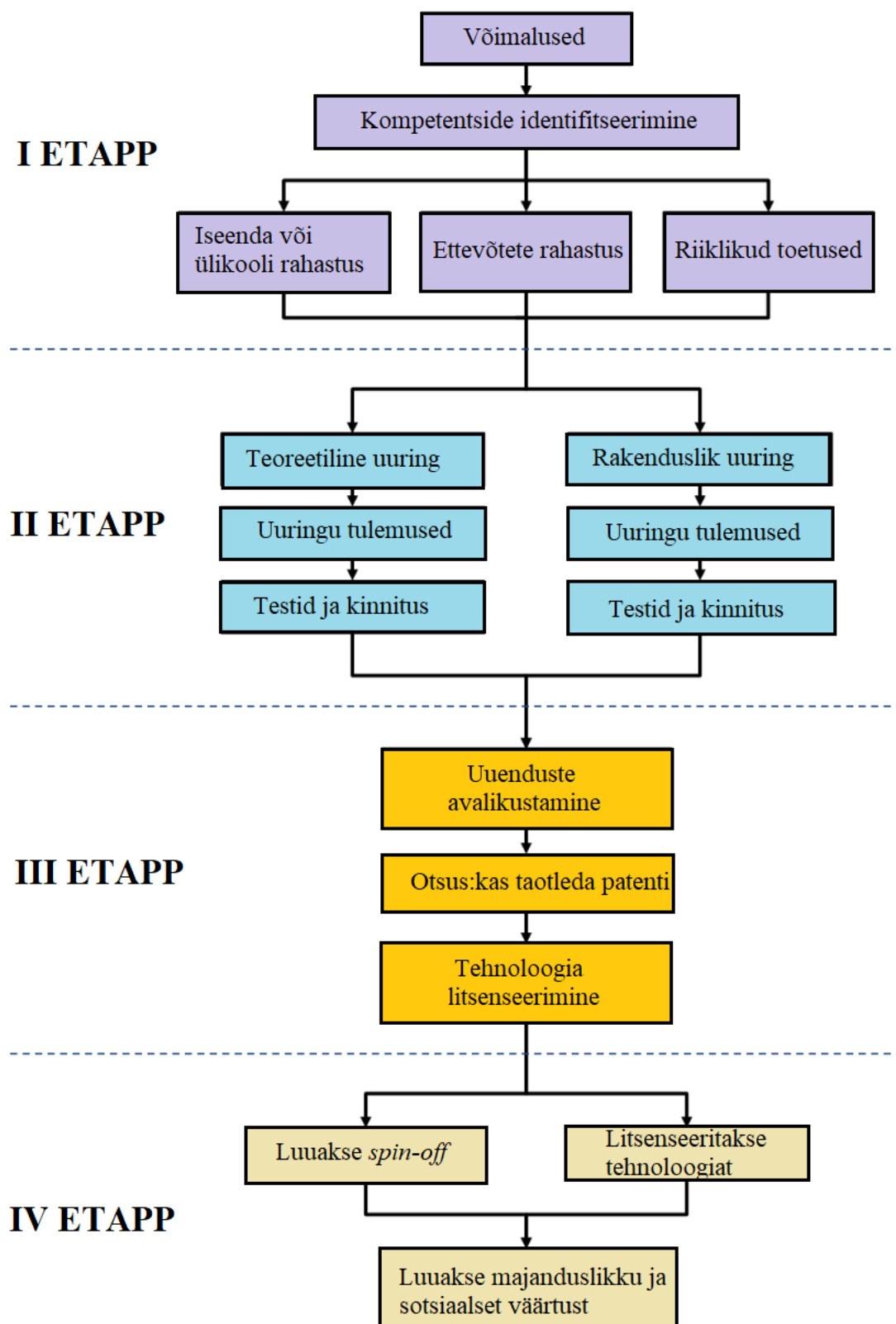
- A. Tehnoloogiasiire ja turustamine, mis vastasel juhul oleks ülikoolides arendamata jäänud. Selle kaudu antakse võimalus teadus- ja arendustööle, millel on kommertsialiseerimise potentsiaal (Pattnaik & Pandey, 2014).
- B. Tehnoloogia arengu soodustamine - pakutakse ettevõtetele võimalust turustada lahendusi või leiutisi, millel on ebakindlus ja kõrge riskitase (Etzkowitz, 2003).
- C. Tänu hargettevõtete loomisele on võimalik tagada leiutajate osalemine ülikoolis loodud tehnoloogiate arendamises ka selle hilisemas arendamises hargettevõtte tegevuste raames (Shane, 2004).
- D. Teadus- ja arendustöö käigus loodud teadmiste otsene rakendamine ja ettevõtlusesse viimine aitab kaasa ühiskonna sotsiaalsele, kultuurilisele ja majanduslikule arengule. See paneb aluse ka tööstusinnovatsioonile, mis arendab ja loob ülikoolidele suhteid partneritest ettevõtetega (Mariani et al., 2018).

Hargettevõtete arvukus on viimase kolme kümnendi jooksul üle kogu maailma suurenenud. Selle peamiseks põhjuseks on asjaolu, et ettevõtted on ülikoolides loodud teadmuse kasutamise väljundiks, eriti riiklikest vahenditest rahastatud teadus- ja arendustöö puhul (Miranda et al., 2017). Kuna ülikoolide hargettevõtetel pakukatses sageli rohkem toetusi kui muudele ettevõttele, on leitud, et 75% kõikidest hargettevõtetest eksisteerib vähemalt 6 aastat (Mustar et al., 2008)(Conceição & Faria, 2014).

Hargettevõtete arvukust ülikoolis mõjutavad mitmed tegurid. Nendest peamised on (Hunady et al., 2019):

- **Ülikoolide spetsialiseerumine** - suurema tõenäosusega luuakse hargettevõtteid ülikoolides, mis on spetsialiseerunud väga konkreetsele valdkonnale või on laiahaardelised ja pakuvad kõrgharidust mitmes erinevas valdkonnas. Kõrgkoolides, mis enda olemuselt jäävad nende kahe vahele, luuakse ettevõtteid vähem ning seda peamiselt vajaliku rahastuse ja inimkapitali puudumise tõttu;
- **Doktorantide arv ülikoolis** - mida suurem doktorantide arv, seda suurem on hargettevõtte loomise tõenäosus, kuid seda vaid teatud piirini. Liigne doktorantide arv tähendab ülikooli suurenenud fookust doktoriõppe programmidele ja muule õppetööle, mille tulemusena ei väärtustata piisavalt doktorantide ehk tulevaste teadlaste seas hargettevõtte loomist. Positiivselt võib mõjuda doktorantuuri programmide sidumine ettevõtlusega;
- **Tudengite osalemine Erasmuse programmides** - on positiivses korrelatsioonis hargettevõtete loomisega. Suurem Erasmuse programmi kaudu välismaal õppinud tudengite arv omab positiivset mõju hargettevõtete arvule ülikoolis;
- **Kõrged õppetasud** - on negatiivses korrelatsioonis hargettevõtete loomisega. See on märk ülikooli tegevuse keskendumisest eelkõige õppetööle, mistõttu jääb ettevõtluse arendamine tagaplaanile.

Kuna hargettevõtete loomine ning arendamine on ülikoolide jaoks kasulik tegevus, on sellega alustamise lihtsustamiseks, toetamiseks ja paremaks mõistmiseks välja töötatud mitmeid mudeleid. 2014. aastal loodud uudse protsessimudeli koostamisel on aluseks võetud varasematel aastatel loodud mudelite kitsaskohti ning arenguvõimaluse. Uue mudeli põhjal on hargettevõtete loomise võimalused jagatud nelja erinevasse etappi (joonis 1).



Joonis 1. Hargettevõtete loomise mitmeastmeline mudel (Pattnaik & Pandey, 2014).

Mitmeastmelise mudeli põhjal sisaldavad ülikooli hargettevõtete loomise etapid järgmisi tegevusi (Pattnaik & Pandey, 2014):

- A. Esimeses etapis** domineerivad eelkõige teadlase poolt välja töötatud tehnoloogia/lahenduse võimalused ja rahastus. Loodava hargettevõtte asutajate kompetentsid ja lahenduse finantsiline võimekus on elujõuliste tehnoloogiate loomise põhitegurid.
- B. Teises etapis** viiakse läbi vajalikud uuringud, mis jagunevad kaheks - teoreetilised ja rakenduslikud. Teoreetilised uuringud on mõeldud valdkonna teadmiste edendamiseks, mis on aluseks järgnevateks rakendusuuringutele. Uuringute käigus testitakse ja kinnitatakse tulemuste usaldusväärsus, lahenduse töötamist ja elujõulisust. Alguse saab arusaam kavandatava hargettevõtte ärilisest potentsiaalist ning selle võimalustest.
- C. Kolmandas etapis** vaadatakse üle rahastamise tingimused ning töötatakse välja turustatav tehnoloogia/lahendus. Selle alusel otsustatakse, kas taotletakse ka patent. Uurimistulemuste käsitlemine sõltub selle teadustöö rahastuse allikast ehk kas seda saab kommertsialiseerida hargettevõttes. Näiteks teise ettevõtte poolt rahastatud teadusuuringute puhul pole patendi taotlemine enamikel juhtudel võimalik, välja arvatud olukorras, kus see on selgesõnaliselt kajastatud rahastustingimustes (nagu seda tehakse avaliku või riigi rahastatud uuringute puhul). Võimalik on kasutada ka tehnoloogia litsentseerimist lahenduste puhul millel on potentsiaalsed ärivõimalused.
- D. Neljandas etapis** toimub otsustav valik, kas leiutis litsentseeritakse või luuakse hargettevõtte. Litsentseerimine sõltub suuresti loodud lahenduse ärilisest potentsiaalist teiste ettevõtete jaoks, hargettevõtte asutamise kaudu luuakse aga sotsiaalselt ja majanduslikku väärtust nii leiutajale kui ka ülikoolile.

Hoolimata hargettevõtete arvukuse kasvust Euroopas on paljud neist jäänud enda suuruselt väikesteks. 2017. aastal on Suurbritannias, Norras ja Itaalias tehtud uuringu põhjal selgunud, et institutsionaalsetel programmidel on positiivne mõju küll hargettevõtete arvukusele, kuid negatiivne mõju nende kvaliteedile, mis väljendub eelkõige riskikapitali kaasamise võimekuses. Mitmete ülikoolide jaoks piirdub ettevõtluse arendamine vaid tehnoloogiasiirde kontori loomisega, millelt oodatakse kiireid ja nähtavaid tulemusi uute hargettevõtete näol. Kui ülikoolid püstitavad enda eesmärgiks suurema arvu hargettevõtete loomise, võib see endaga kaasa tuua nende kvaliteedi languse ehk rõhk on nende kvantiteedil, mitte kvaliteedil. See tuleneb asjaolust, et suurema arvu hargettevõtete saavutamiseks ei

muudeta ülikoolis tehtava teadustöö kommertsialiseerimise ja osutatavate tugiteenuste põhimõtteid, mis suurendaksid nende kvaliteedi kasvu. Kvaliteetsete ja edukate hargettevõtete loomine on keeruline ning rohkelt ressursse nõudev protsess, mis nõuab muutusi erinevatel tasanditel, sealhulgas ka riiklikul tasandil. Seetõttu on edukate hargettevõtete loomisel oluline roll ülikoolil ning seda ümbritseval ökosüsteemil, kus on vastav võimekus ja tugi, mille abil hargettevõtteid arendada ja muuta atraktiivseks riskikapitalistidele ning välisinvestoritele. Ülikoolides tehtava teadustöö kommertsialiseerimist soodustavad poliitikad peavad olema tihedalt seotud Euroopa ettevõtluse rahastamise poliitikaga. (Fini et al., 2017)

Suurepäraseks näiteks hargettevõtete edukusest ja nende mõjust akadeemias on Stanfordini Ülikool, kus on loodud ligi 40 000 hargettevõtet. Nende majandusliku mõju saab illustreerida asjaoluga, et kui kõik Stanfordini hargettevõtted moodustaksid iseseisva riigi, oleks see enda majanduselt suuruselt kümnendal kohal maailmas. Stanfordini hargettevõtted on 2017. aasta seisuga loonud üle viie miljoni uue töökoha ja teeninud igal aastal tulu 2,7 triljonit US dollarit. Stanfordini hargettevõtted tegutsevad peamiselt tehnoloogia valdkonnas, ning pooled neist infotehnoloogias. 2017. aastal investeeriti neisse riskikapitalistide poolt 12 miljardit dollarit tervishoiu, 22 miljardit IT riistvara, 27 miljardit IT tarkvara valdkonda, kokku üle 1 600sse ettevõttesse. Viimaste aastakümnete jooksul on piirkonnas innovatsiooni areng kiirenenud tänu vajaminevate ressursside kättesaadavuse kasvule. Teisalt on Stanfordini hargettevõtete ebaõnnestumise määr aga võrdlemisi suur ka seelses edukust soosivas keskkonnas - ülikooli näilise numbrilise edukuse taga on vähesed, kuid üliedukad ettevõtted. (Lebret, 2017)

Eestis on ettevõtlust soodustav keskkond. Teadus- ja arendustegevus ning innovatsioon on seatud riiklikeks eesmärkideks ning seda toetab omalt poolt nutika spetsialiseerumise strateegia. Riigil on ebaselge visioon teadus- ja arendustegevuse eesmärkidest ning ühiskondliku üksmeele puudumine ja arusaamas hargettevõtete mõjust riigi jõukusele. Väljaspool IKT sektorit jääb tervikuna puudu vajalikest kogemustest ja kompetentsidest, mis on kriitilise tähtsusega nii kohaliku kui ülikoolide ettevõtluse ökosüsteemi arenemisel. See toob endaga kaasa väljakutseid investorite leidmisel ja kaasamisel, kuna hargettevõtte poolt arendatav tehnoloogia on võib olla liiga spetsiifiline investorile mõistmiseks. Suureks puuduseks on ka teadustulemuste turustamiseks vajalikud toetusmeetmed, mis tagaksid ettevõtete arengu perioodil, mis jääb teadustöö ja kommertsialiseerimise vahele ehk surmaorus. Sel perioodil tunnevad Eesti ülikoolide hargettevõtted ennast ka kõige ebakindlamalt. (Startup Estonia, 2019)

Kuna surmaorg on hargettevõtete edukuse ja jätkusuutlikkuses oluline arenguetapp, toovad magistritöö autorid välja surmaoru definitsioonid erinevate autorite poolt tabelis 2.

Tabel 2

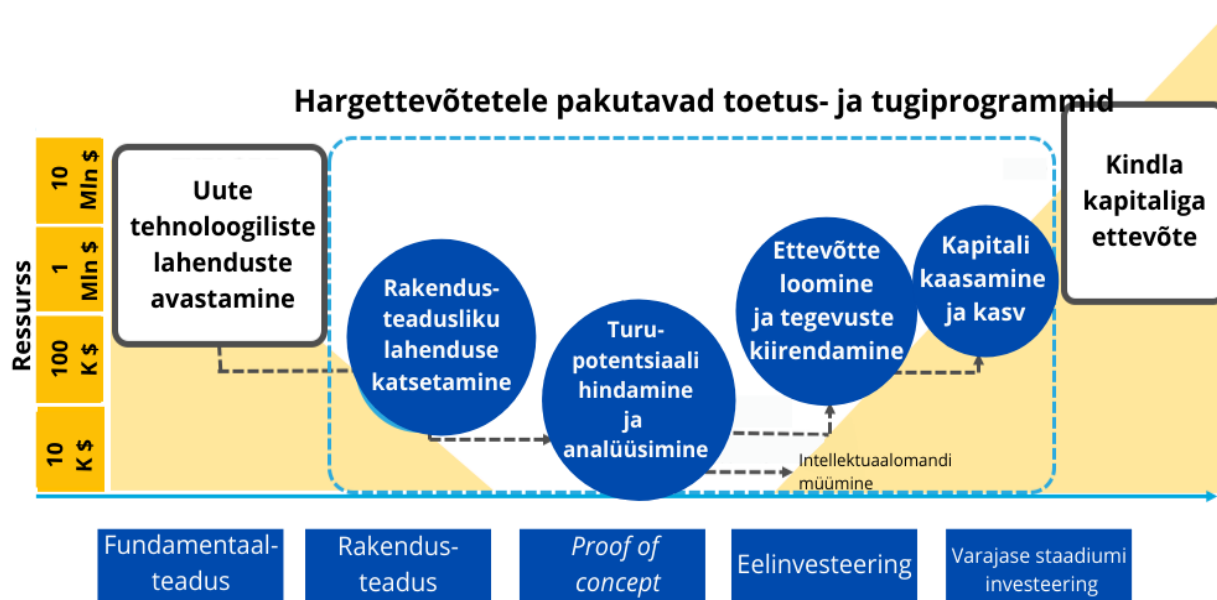
Erinevate autorite definitsioonid surmaorust läbi aastate

Aasta	Definitsioon
1996	Võimetus arendada tehnoloogiat turustamise faasini (Frank et al., 1996)
2002	Tehnoloogilise leiutise ja lahenduse turustamise vahele jääv arengufaas (Markham, 2002)
2003	Leiutise üleminek innovatsioonile (Auerswald & Branscomb, 2003)
2018	Faas, kus muutub hargettevõtte kaasatava kapitali olemus, kus avaliku sektori toetusprogrammide ja -projektides saadav rahastus asendub erakapitaliga. Kasvab vajalike investeeringute suurus ning valitseb ebakindlus loodava tehnoloogilise lahenduse ja turu valmiduse osas. (Nemet et al., 2018)
2019	Riskikapitalistid kirjeldavad surmaorgu algse kapitali panustamise ja esimese tulu teenimise vahele jääva perioodina, mil rahaline ebakindlus on suur (Corallo et al., 2019)
2020	Leiutise ja innovatsiooni vaheline faas ehk fundamentaalteaduse ja kommertsiaalse lahenduse vahele jääv tühimik (Ellwood et al., 2020). Surmaorg on ettevõtete etapp, kus kasutatava tehnoloogia areng on takistatud rahastuse ja vajaliku toetuse puudumise tõttu. Sel perioodil ei ole fundamentaalne teadustegevus veel turustatava lahenduse kontekstis täielikult lõppenud, kuid teisalt ei ole uus tehnoloogia valmis kommertsialiseerimiseks ehk kaks protsessi kattuvad üksteisega. (Biemans & Huizingh, 2020)

Allikas: Autorite koostatud

Seega on surmaorg hargettevõtete jaoks üheks kõige suuremaks väljakutseks kujunev arenguetapp, mis määrab ettevõtte edaspidise edukuse ja käekäigu. Tehnoloogia ja hargettevõtte arengu pidurdumine sel perioodil tuleneb vajamineva kapitali puudumisest, asutajate ja meeskonna ebapiisavatest kompetentsidest ja pakutavatest tugimeetmetest.

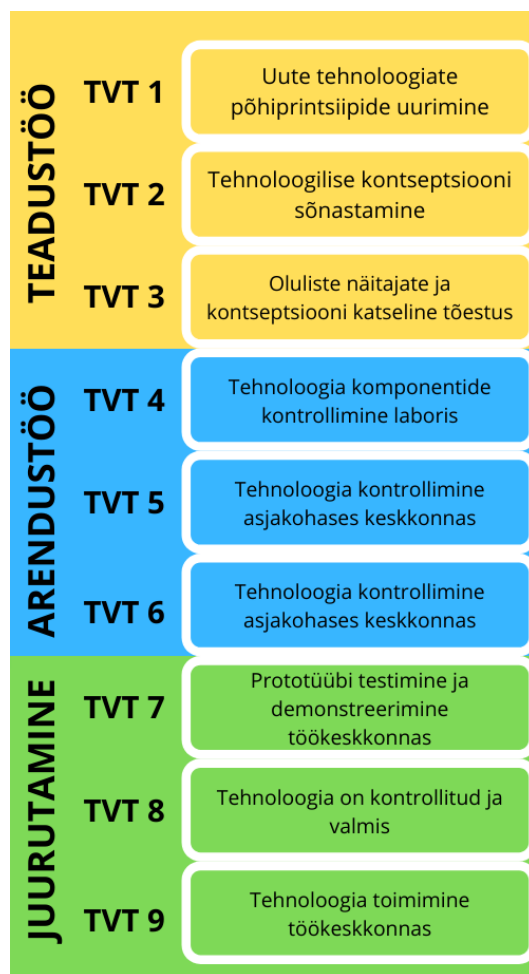
Käesolevas töös käsitletakse surmaorgu kui hargettevõtte arenguetappi, kus jääb puudu ressursist (kapitali, oskuste vm võimaluste näol) ajal, mil toode/teenus ei ole veel valmis kommersialiseerimiseks. Surmaoru definitsiooni illustreerib kokkuvõtlikult joonis 2 (Innovosource 2020 põhjal), kus sinise piirjoonega on märgitud teadusavastuse kommersialiseerimise etapid.



Joonis 2. Hargettevõtete arenguetapid ning surmaorg (autorite poolt kohandatud Innovosource 2020 põhjal (Innovosource, 2020))

Uue tehnoloogilise lahenduse avastamise järel on teadlas(t)el võimalik pakutavate toetus- ja tugiprogrammide abil viia teadmised ettevõtlusesse. Selle esimeseks sammuks on teadustulemuste testimine, millele järgneb lahenduse turupotentsiaali hindamine ja analüüs. Saadud tulemuste põhjal on võimalik teadussaavutuse intellektuaalomandi müümine teisele ettevõttele või ise hargettevõtte loomine. See on muuhulgas ka mitmeastmelise tervikliku hargettevõtte loomise mudeli kolmanda etapi lõpp joonis 1 alusel. Hargettevõtte loomiseks ning selle pool pakutava teenuse või lahenduse arendamiseks on vajalik kapitali kaasamine, mille abil kujuneda kindla kapitaliga ettevõtteks.

Surmaoru faasi ületamine ja hargettevõtte edaspidise edukuse tagamise teeb keeruliseks tehnoloogia valmidustase ehk progress fundamentaalteadusest kommersiaalse lahenduseni. Surmaorus on tehnoloogia valmidus joonisel 3 alusel 4. - 6. ehk keskmisel tasemel. Surmaoru faasis ei ole lahendus veel valmis kasutamiseks turustamise eesmärkidel, kuid teisalt on see edasi arenenud teadus- ja arendustöö faasist. Keskmise valmiduse tasemega lahendus suurendab aga ebakindlust nii ettevõttes endas kui ka investorites. (Markham, 2002)(Håkansson & Wendsten, 2020)



Joonis 3. Tehnoloogia valmiduse tasemed (TVT). (Autorite poolt koostatud Eesti Teadusagentuuri 2019 põhjal)((Eesti Teadusagentuur), 2019)

Surmaorgu jõudmise ennetamisel mängib olulist rolli ettevõtte algusfaasis koostatud ärimudel või -plaan. Ärimudelis analüüsitakse pakutava lahenduse turupotentsiaali, müügitegureid, erinevaid finantseerimise meetodeid, riske ning teisi olulisi komponente, mis määravad ettevõtte edukuse. (Corallo et al., 2019) Kahjuks lõpetavad hoolimata mitmetest tugimeetmetest, plaanidest ja analüüsist paljud teadusmahukad ettevõtted ja ülikoolide hargettevõtted oma tegevuse aga pankrotiga - selle määr võib ulatuda lausa 75%ni (Blank, 2013).

Kokkuvõtlikult leiavad töö autorid kirjandusest välja toodud aspektide põhjal, et ülikoolide hargettevõtete loomine toob pikaajaliselt nii majanduslikku kui ka sotsiaalset kasu kogu ühiskonnale. Paljudes ülikoolides pööratakse seetõttu rõhku teadmussiirdele ning soodustatakse hargettevõtete asutamist. Teisalt ei arene paljudest ettevõtetest suured ja kiire kasvuga *start-up*id, vaid jäävad väikestest või lausa pankrotistuvad ja lõpetavad enda tegevuse. Selle taga on mitmeid aspekte, millest üks olulisemaid on surmaorg. Seetõttu on

oluline hargettevõtetel oluline analüüsida surmaorgu sattumise tõenäosust juba asutamisel, näiteks ärimudeli koostamisel ning vajalike kompetentside kaasamisel. Lisaks neile mängivad surmaoru ületamisel ja ülikooli hargettevõtte edukusel ka teised tegurid, mida käsitletakse lähemalt järgnevas peatükis.

1.2. Hargettevõtte edukust mõjutavad tegurid ja surmaoru ületamine

Kirjanduse ülevaate teises alapeatükis tuuakse välja peamised ülikoolide hargettevõtte edukust mõjutavad tegurid, mis muuhulgas mängivad rolli ka surmaoru edukas ületamises. Autorid annavad ülevaate erinevatest teguritest, mille alusel koostatakse käesoleva töö empiirilise uuringu ülesehitus. Kirjanduses toodud asjaolud kõrvutatakse töö empiirilises osas saadud tulemustega, et teha kindlaks, kas sarnaseid seoseid leitakse ka Tartu Ülikooli hargettevõtetes. Kirjanduses käsitletud aspektid annavad sisendi ka soovitusteks, mille põhjal arendada Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse hargettevõtte tugiprogrammi.

Surmaorus oleva ebakindla perioodi ajal mängib olulist rolli hargettevõtte ärimudel, mis peaks toetama surmaoru ületamist enda dünaamilisusega ehk kohanduma ettevõtte arenguga ning tagama pakutavate lahenduste kiiret turule jõudmist (Corallo et al., 2019).

Selleks, et läbida surmaorg edukalt, tuleb tähelepanu pöörata viiele innovatsiooniprotsessile (Ellwood et al., 2020):

- tehnoloogia kasutamise täpse narratiivi loomine, mille tulemusena valideeritakse hargettevõtte poolt pakutav toode või teenus;
- loodud lahenduse tehniline hindamine - selle kasutamise hindamine suuremahulisel tootmisel;
- täpse arusaama loomine tehnoloogia kasutamisest, mille tulemusel tekib hinnang tehnoloogilise lahenduse väärtusest;
- võrdlev väärtuse hindamine;
- tehnoloogilise sisendi integreerimine pakutavasse lahendusse, et kaasata hargettevõttesse investeeringuid.

Võttes arvesse nimetatud viite innovatsiooniprotsessi, on tehnoloogia arendamine väljakutseid pakkuv isegi vajamineva kapitali olemasolul. Välja toodud protsessid annavad üksteisele sisendit ning nende vahel esinevad omavahelised interaktsioonid. Seejuures on peamised surmaoru faasis tehtavad tegevused nendest esimeses kahes - toote/teenuse valideerimine ning tehniliste lahenduste hindamine. Kõikide protsesside eduka läbimise tulemusena jõutakse investeeringuteks valmis oleva lahenduseni. (Ellwood et al., 2020)

Kapitali kaasamisel on olulisel kohal ka erinevad toetused, mis ei pruugi tuua alati oodatud kasu. Saksamaal on leitud, et majandus- ja energeetikaministeeriumi poolt loodud toetusprogrammi (*EXIST Business Start-Up Grant*) kaudu toetust saanud hargettevõtete tulemused on esimese viie tegevusaasta jooksul võrreldes teiste hargettevõtete tulemustega oluliselt madalamad - nad löid vähem töökohti ning nende majandustulemused olid halvemad. Siinkohal tuleb märkida, et toetust said ainult projektid, millele oli omistatud eelnevatest teadusuuringutest tulenev innovatsiooni tase. Selgus, et nimetatud toetust saanud hargettevõtetes oli töötajaid peale viieaastast tegutsemisperioodi vähem ning saadi 1,7 korda suurem kahjum, lisaks oli kapitali tasuvus ligi kolm korda madalam. Teisalt selgus, et toetust saanud hargettevõtetel on suurem tõenäosus kaasata riskikapitali, mis ei pruugi aga garanteerida nende investeeringute paremaid tulemusi. Toetust saanud hargettevõtte asutajaid oli keskmiselt 2,62 inimest ning 2% ettevõtetest on asutatud ainult ühe teadlase poolt. (Ayoub et al., 2017)

Hargettevõtte asutajate sotsiaalsed omadused mõjutavad otseselt selle edukust - on näidatud, et mitmekesisema taustaga asutajad suudavad paremini kaasata investoreid ja vajalikku kapitali. Seega on erineva taustaga inimeste kaasamine üks peamisi faktoreid hargettevõtte majandusliku edu saavutamiseks. Lisaks on leitud, et need hargettevõtted, mille asutajate hulgas on vaid üks või üksikud akadeemikud, jäävad alla hargettevõtetele, mille asutajate hulgas on rohkem akadeemia esindajaid, näiteks professorid, doktorandid või dotsendid. (Sciarelli et al., 2020) Teisalt on aga hargettevõtte asutajate ja nende poolt tehtava teadustöö edukuse vahel leitud vastuolulisi seoseid, mistõttu ei pruugi teadustöö ja ettevõtte edukus olla üheselt seostatav (Miranda et al., 2017). Ülikoolide hargettevõtte edukust mõjutavate faktorite jaotus on kokkuvõtlikult välja toodud tabelis 3.

Tabel 3.

Hargettevõtte sisemised ja välimised tegurid edu saavutamisel

Sisemised tegurid	Välimised tegurid
<ol style="list-style-type: none"> 1. Inimeste arv ja kompetentsid 2. Innovatsioonivõimekus 3. Inimeste kompetents: eelkõige äri- ja tehnoloogia juhtimise ning turunduse oskusega inimese olemasolu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suhted ülikooliga 2. Tugi tehnoloogia arendamisel ja kapitali kaasamisel 3. Ülikooli teadustöö tase ning võimekus

Allikas: Autorite koostatud (Hossinger et al., 2020) ja (Visintin & Pittino, 2014) põhjal

Ettevõtte sisemistes tegurites mängivad edu saavutamisel kõige suuremat rolli ettevõttes tegutsevate inimeste kompetentsid - nende arv, oskuste mitmekesisus ja innovatsioonivõimekus. Hargettevõtted on edukamad juhul, kui asutajate hulgas on mitu erinevate kompetentsidega inimest, kelle vahel on üksteist tasakaalustav funktsioon. Olulisemad kompetentsid, mida peaks kaasama, on äri- ja tehnoloogia juhtimine ning turundus. See meelitab investoreid ettevõtte juurde paremini ja annab positiivse tõe asutajate endi sotsiaalsete oskuste arenguks. Asutajate liikmete areng mõjutab ka positiivselt ettevõtte enda arengut, kasvu ja jätkusuutlikkust. Välistes tegurites mängib hargettevõtte arengus rolli juba varajases staadiumis loodud suhete tugevus, kestvus ja regulaarsus ülikooliga. Ülikoolide poolt pakutav kontaktide võrgustik loob sünergia ja võimaldab saada vajalikku tuge tehnoloogia arendamisel ja kapitali kaasamisel. Kindlaks on tehtud ka asjaolu, et kõrgema innovatsiooni tasandiga hargettevõtted asuvad ülikoolidele füüsiliselt lähemal ja teevad seetõttu ka nendega rohkem koostööd. Sellest tulenevalt mõjutab hargettevõtete edukust kaudselt ülikooli enda teadustöö tase ning võimekus - suurema teadus- ja arendustöö eelarvega ülikoolides on rohkem ka hargettevõtteid. (Hossinger et al., 2020)

Selleks, et surmaoru faasist väljuda või sinna mitte sattuda, peab ettevõtte arvestama mitme erineva mõjuteguriga. Seega on magistr töö autorid uurinud faktoreid, mis aitavad ettevõttel edukust saavutada, nendest kuus peamist on:

- **Innovatsioon.** Protsessiinnovatsiooni arendamise ja ettevõtte edukuse vahel on positiivne seos. Sellele lisaks on olulisel kohal ka tehnoloogiline innovatsioon ja uuenduslikud tegevused. (Cefis & Marsili, 2005), (Fontana & Nesta, 2009), (Fernández-López et al., 2020). Hargettevõtete innovatsiooni arendamisel mängivad rolli ülikooli tehnoloogiastiirde kontorid (Prokop et al., 2019).
- **Kontaktide võrgustik** - on olulised hargettevõtte arengu dünaamikas ja strateegias. Seejuures on oluline ka võrgustiku struktuur, mis peaks olema mitmekesine ja vastavuses ettevõtte arengufaasidega. Kõige olulisemaid rolle selles täidavad arvukad investorid, ülikooli välised ettevõtted ja tehnoloogiastiirde kontorid. (Prokop et al., 2019)
- **Kogunud välise ettevõtja kaasamine** - selle kaudu on võimalik ettevõttesse tuua ja rakendada kasulikke kogemusi ja teadmisi. Nii panustatakse rohkem ettevõttesse kui organisatsiooni ning ei keskenduta vaid hargettevõtte poolt kasutatavale tehnoloogiale. (Prokop et al., 2019)

- **Intellektuaalomandi, eelkõige patentide, olemasolu** - on ettevõtte immateriaalne ressurss, mis annab konkurentsieelise ja kaitse jälgendamise eest. Lisaks sellele, et patenteeritud tegevus mõjutab otseselt ettevõtte püsijäämist, on leitud, et patendid hõlbustavad ettevõtete juurdepääsu vajaminevale rahastusele ja mainele. Esimese kuue tegutsemisaasta jooksul on hargettevõtete ellujäämise tõenäosus kõrgem kui tehnoloogilised lahendused on patendiga kaitstud, võrreldes nendega, kus seda tehtud ei ole. (Woo et al., 2015), (Löfsten, 2016), (Fernández-López et al., 2020)
- **Rahvusvahelistumine** - eksport mõjutab positiivselt ettevõtte edukust. Lisaks on leitud, et eksportivad innovaatilised ettevõtted on edukamad nendest, kes tegelevad ainult ekspordiga. Seejuures loob aga tegevuste samaaegne fookuseerimine nii innovatsiooni arendamisele kui ka rahvusvahelistumisele uusi väljakutseid, millega peab samaaegselt tegelema (nende hulgas on ebakindlus toote/teenuse osas, turustamine ja rahastamine). (Moral-Pajares et al., 2015), (Fernández-López et al., 2020), (Wagner, 2012)
- **Ülikooli prestiiž**. See on positiivses korrelatsioonis ettevõtete esialgse kasvufaasiga. Prestiiž väljendub eelkõige akadeemiliste töötajate mõjus patenteerimise protsessis ning ettevõtte kasvus esimestel tegutsemisaastatel. Mainekad ülikoolid pakuvad enda hargettevõtetele paremaid ressursse, teavet, suuremat kontaktide võrgustikku ja mitmekesisust. Ülikoolid soovivad enda hargettevõtete kaudu säilitada enda head mainet, mistõttu panustatakse rohkem ka nende kvaliteedi kontrollimisse. (Civera & Meoli, 2018)
- **Ärimudeli dünaamilisus**. Teadusmahukate lahenduste kommertsiaalsel pakkumisel on oluline ajaline faktor - toodete ja teenuste elutsükkel on *start-up* ettevõtete rohkuse tõttu muutunud aina lühemaks. Alustaval ettevõttel on keeruline määratleda ärimudelit, mis tagab edukuse kõikides arenguetaappides. Selle tulemusena on surmaoru ületamiseks kasutusele tulnud *lean start-up* ärimudel, mille eesmärgiks on maandada hargettevõtete riske. Seetõttu peaksid hargettevõtted enda ärimudelisse integreerima dünaamilise kliendistrateegia, mille alusel määratletakse kliendisuhete muutmine ajas vastavalt toote/teenuse elutsüklile; hindamismeetodid, kuidas mõõdetakse klientide tagasisidet pakutavale teenusele/lahendusele; toote/teenuse muutmise meetodid, mille alusel kohandatakse toodet/teenust vastavalt klientide ja turu muutuvate vajadustega ja

kulustruktuuri analüüsi, mille jaoks soovitatakse kasutada meetodit, kus analüüsitakse kuluartikleid ning nende suhet ärivaldkonnaga. (Corallo et al., 2019)

Hargettevõtte tegevuse edukusel mängib rolli ka ülikooli enda karakteristikud.

Mitmetes uuringutes on näidanud, et investeringute kasv teadus- ja arendustöösse toob endaga kaasa teadmussiirde ja teadustöö tulemuste kommersialiseerimise kasvu. Suureneb ka ülikoolide, ettevõtete ja valitsuse koostöövõimaluste arv. Itaalia näitel on tehtud kindlaks, et riikliku teadusrahastuse määr 5% tasemel suurendas uute ettevõtete loomist üle kahe korra võrreldes nende regioonidega, kus seda ei tehtud. See näitab, et teadusrahastusel on märkimisväärne ja otsene mõju teadustöö viimisel ettevõtlusesse hargettevõtete loomise kaudu. Teisalt tähendab see, et riikliku teadusrahastuse vähenemisel langeb ka loodavate hargettevõtete arv ja edukus. (Algieri et al., 2013)

Lõuna-Korea näitel on kindlaks tehtud, et loodusteaduste ja inseneeria valdkonna teadlastele suunatud teadusrahastus mõjutab positiivselt hargettevõtete loomist, kuid riikliku teadusrahastuse suurendamine omab nende loomisele ja edukusele vastupidist mõju. See näitab, et hargettevõtete kontekstis on oluline rahastuse allikas ja iseloom - riiklikku teadusrahastust kasutatakse eelkõige fundamentaalteaduse jaoks ning seetõttu ei arenda see ülikoolide ettevõtlikkust või koostööd teiste ettevõtetega. Koreas tehakse ainult teadus- ja arendustööle keskendunud ülikoolides aktiivseid tegevusi kommersialiseerimiseks ning loodavate hargettevõtete arv ja edukus on suurem kui ülikoolidel, kelle peamiseks tegevuseks on õppetöö. Välja tuleb seejuures tuua aga asjaolu, et Koreas juhib ülikoolide hargettevõtteid valitsus ning teadustöö kommersialiseerimise ajalugu on võrreldes Ameerika Ühendriikide ja Euroopaga lühem. Seetõttu on riiklikel tegevustel ja meetmetel neile ka suurem roll. (Jung & Kim, 2018)

Magistritöö autorid on välja toonud peamised aspektid, mis mõjutavad ülikooli hargettevõtete edukust ja surmaoru ületamist. On selge, et lisaks kõige olulisemale - vajamineva inimressursi ja kapitali kaasamisele - toob ettevõttele kasu innovatsiooniprotsesside läbimine, teadusrahastuse suurus ning ülikoolipoolne toetus. Surmaorgu aitab kergemini ületada ning seeläbi hargettevõtet edukamaks muuta ärimudeli dünaamilisus ning pakutavate lahenduste turusobivuse hindamine ja analüüsimine. Hargettevõtte edukaks toimimiseks on nii ettevõttesisesed kui ka -välised tegureid. Sisemistes tegurites mängivad enam rolli asutajate arv ja nende kompetentsid. Kõige olulisemaks on hinnatud äri- ja tehnoloogia juhtimise ning turunduse alaseid kompetentse. Välimistes tegurites on peamisel kohal aga kapitali kaasamine.

Üheks peamiseks märksõnaks erinevatest allikatest on dünaamilisus, mis rakendub nii ärimudelile, kontaktide võrgustikule kui ka ülikooli toetusprogrammidele. See näitab, et selleks, et olla edukas, peavad ettevõtted muutavas keskkonnas suutma kiiresti kohaneda. Hargettevõtete edukuse tagamisel on oluline pakkuda tuge erinevate teenuste ja programmide näol, mis on kohandatud vastavalt ettevõtte arenguetapi vajadustele.

2. Tartu Ülikooli hargettevõtete surmaoru ületamine

2.1. Metoodika ja valimi kirjeldus

Käesolevas peatükis annavad autorid ülevaate Tartu Ülikooli hargettevõtetest, nende edukusest ning surmaoru ületamist mõjutavatest teguritest. Töö empiiriline osa uurib Tartu Ülikooli hargettevõtete müügitulu dünaamika ning kirjanduses välja toodud olulisemate sotsiaalsete aspektide mõju edukusele. Töö autorid soovivad käesoleva töö raames kindlaks teha Tartu Ülikooli hargettevõtete peamised kitsaskohad ning arenguvõimalused. Lisaks tehakse läbiviidud küsitluse analüüsil kindlaks Tartu Ülikooli poolt pakutava toe arenguvõimalused, mis aitaksid hargettevõtetele pakkuda paremaid teenuseid ning vastata nende vajadustele.

Autorid uurivad magistritöös Tartu Ülikooli hargettevõtteid, kuna Startup Estonia poolt 2019. aastal avaldatud analüüsi põhjal on kõikidest Eesti ülikoolide hargettevõtetest 80% välja kasvanud just Tartu Ülikoolist, mis näitab ülikooli võimekust luua soodne ettevõtluskeskkond ning avaldada mõju hargettevõtluse arengule (Startup Estonia, 2019). Tartu Ülikooli hargettevõtted on 2018. aasta lõpuks loonud 460 uut töökohta ning kokku oli nimetatud aastal ettevõtete müügitulu 37,7 miljonit eurot (*TÜ Hargettevõtete Programm - Tartu Ülikooli Ettevõtlus- Ja Innovatsioonikeskus*, 2019). Sellele tuginedes teevad autorid eelduse, mille kohaselt on võimalik analüüsi tulemusi ja sellele tuginevad soovitusel üle kanda ka teistele Eesti ülikoolide hargettevõtetele. Tartu Ülikooli hargettevõtteid on 2021. aasta veebruari seisuga 60 (lisa A). Oluline on märkida, et töö autorid ei kaasa valimisse meeskondi ja projekte, kes on alles liitunud Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse hargettevõtete programmiga ning ei ole Eestis ettevõtet eraldiseisva juriidilise kehana registreerinud.

Magistritöö empiirilises osas kasutatakse lisaks Tartu Ülikooli kõikide 60 hargettevõtte majandusaasta aruannete dokumendianalüüsile kahte meetodit - küsitlust ja intervjuud. Kuna kirjanduse ülevaate koostamisel jõudsid töö autorid järeldusele, et surmaorg on sotsiaalmajanduslik kontseptsioon, kus ühel pildil on nii avalik rahastus (teadusprojektid ja -grandid) ning erakapital (investorid), ei ole võimalik surmaorgu üheselt ettevõtte finantsnäitajate alusel määratleda. Sellest tulenevalt on töö autorid Tartu Ülikooli hargettevõtete kontekstis defineerinud surmaorgu kui müügitulu puudumist või täielikku kadumist ning hargettevõtet loetakse edukaks, kui selle müügitulu on ületanud ühe miljoni euro piiri.

Tulenevalt välja toodud argumentidest, kasutatakse Tartu Ülikooli hargettevõtete kitsaskohtade kaardistamiseks küsimustikku (lisa B), mis on autorite poolt koostatud ja tugineb töö teoreetilises osas kajastatud teadusartiklitele. Küsimustikuga saadakse sisend intervjuudeks, kus kasutatakse sihipärast valimit. Intervjuu tehakse nende ettevõtetega, mille asutajal oli enne ettevõtte loomist teadusgrant või sellega väga tugev seos. Intervjuude ja küsimustiku põhjal uurivad autorid, kas ettevõtte asutamisele eelnenud teadusrahastuse maht on seotud hargettevõtte edaspidise käekäigu ja edukusega. Samuti saadakse põhjalikum ülevaade teadustulemuste kommercialiseerimise motivaatoritest ning protsessist.

Käesoleva töö kontekstis ei analüüsita ülikooli maine ning doktorantide arvu mõju hargettevõtete edukusele, kuna valimi moodustavad vaid Tartu Ülikooli hargettevõtted. Valimi moodustanud ettevõtted on kõik asutatatud Tartu Ülikooli teadlaste poolt, mistõttu ei teki erisusi erinevate ülikoolide ja doktorantide arvu vahel. Tuginedes teooriale, on autorid valinud hargettevõtete edukust ning surmaorgu läbimise faasi mõjutavateks teguriteks kuus kõige olulisemat, mis on kokkuvõtlikult esitatud tabelis 4.

Tabel 4.

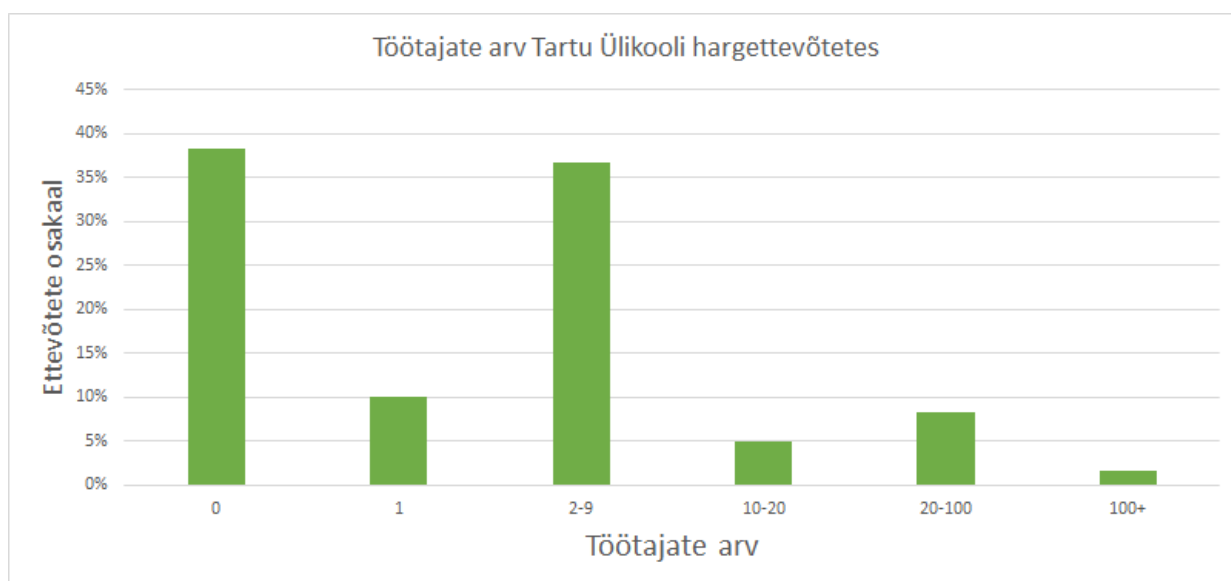
Kirjanduses välja toodud hargettevõtete edukust mõjutavad aspektid

Ettevõtte aspekt	Mõju edukusele
Ärimudeli dünaamilisus (k.a müügi- ja äritulu)	Edukate hargettevõtete ärimudel on dünaamiline vastavalt ettevõtte arengufaasile ning turunõudlusele. Hargettevõtte peab enda teenust/lahendust kohandama vastavalt turunõudlusele. (Corallo et al., 2019) (Ellwood et al., 2020)
Tegevusse kaasatud inimeste arv ja nende kompetentside mitmekesisus (k.a Erasmuse programmides osalemine)	Edukamate hargettevõtete asutajate hulgas on rohkem inimesi, kellel on erinev kompetents, millest olulisemad on äri- ja infotehnoloogia juhtimine ja turundus. Seejuures soodustab hargettevõtte arengut ka ettevõtte asutajate endi areng koos ettevõttega. Samuti mõjutab nende loomist positiivselt Erasmuse programmides osalemine. (Hossinger et al., 2020), (Visintin & Pittino, 2014), (Hunady et al., 2019)
Ülikooli toetusprogrammide ja -teenuste kasutamine	Ülikoolidega tiheda koostöö tegemine tagab hargettevõttele suure kontaktide võrgustiku ning erinevate programmide abil toetatakse loodud lahenduse arendamist. (Hossinger et al., 2020)
Intellektuaalomandi olemasolu, sh patendid	Patendid annavad hargettevõttele konkurentsieelise ja hõlbustavad kapitali kaasamist, mis suurendab ettevõtte ellujäämise tõenäosust. (Woo et al., 2015), (Löfsten, 2016), (Fernández-López et al., 2020)
Vajamineva kapitali olemasolu tehnoloogia arendamiseks (k.a teadusgrandid)	Vajaliku kapitali olemasolu võimaldab hargettevõttel kasutatavat tehnoloogiat arendada. Oluline on seejuures kapitali sisuline muutus (avalikust erakapitalile). (Biemans & Huizingh, 2020)

Allikas: Autorite koostatud

Magistritöö raames koostatud küsimustikule vastas 26 hargettevõtet, kellest 2 on oma tegevuse tänaseks lõpetanud - kokku moodustab vastanud hargettevõtte hulk 43,3% kogu valimist. Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse nimekirjas olevatest hargettevõtetest on 2021. aasta seisuga e-Krediidiinfo andmete kohaselt kaks ettevõtet likvideerimisel (BioData OÜ ning Eesti Materjalitehnoloogiate Arenduskeskuse AS) ja üks

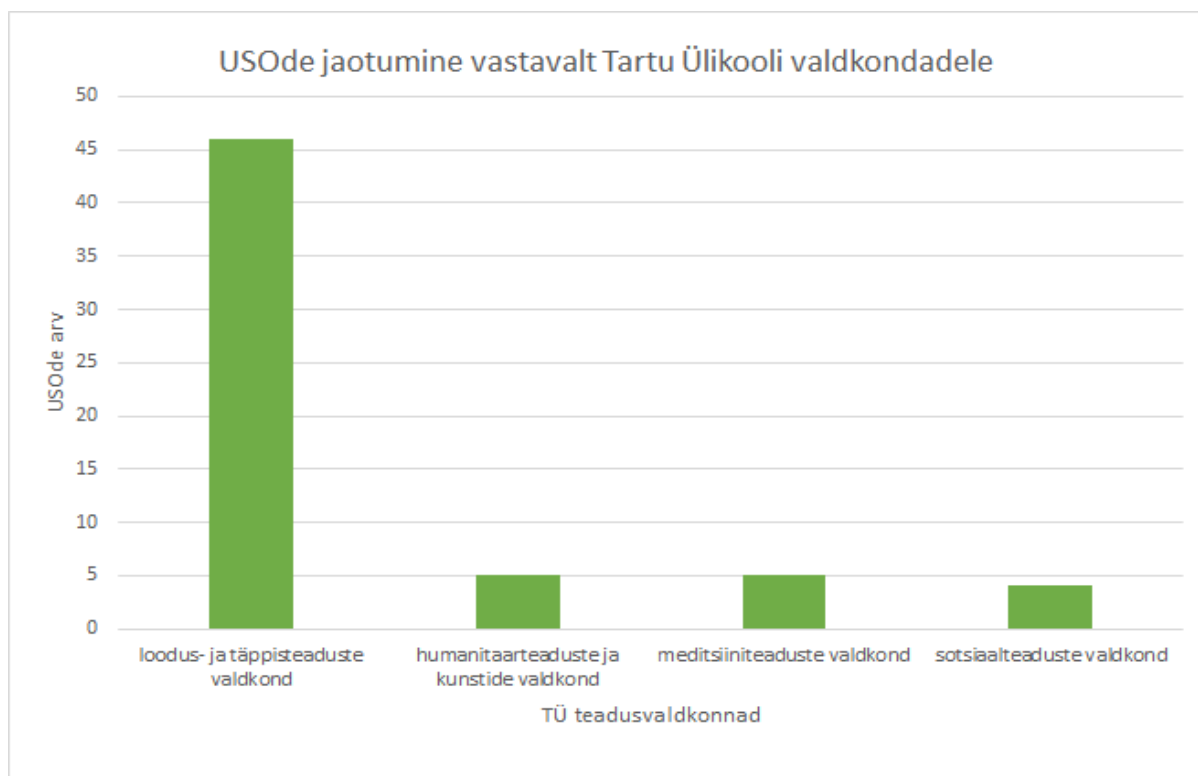
kustutatud (Perfect Oil OÜ); Asper Biotech AS pankrotistus 1998. aastal, kuid alustas 2017. aastal taas tegevust Asper Biogene OÜ nime all.



Joonis 4. Töötajate arv Tartu Ülikooli hargettevõtetes

Allikas: autorite poolt koostatud

Paljud Tartu Ülikooli hargettevõtted jäävad väga väikesteks firmadeks, kus ametlikke töötajaid ettevõttes ei ole või on üksikud. E-krediidiinfo portaalis kajastatud ettevõtete majandusaasta aruannete põhjal on valdavas osas Tartu Ülikooli hargettevõtetest ametlikult tööl väike arv inimesi, ühe töötajaga ettevõtteid on 10% ning ilma ühegi ametliku töötajata lausa 38%. Hargettevõtteid, kus on üle 10 töötaja, on 15%, kõige enam töötajaid on SYNLAB Eesti OÜs (joonis 4). (E-Krediidiinfo, 2021.) Selle põhjal järeldavad autorid, et Tartu Ülikooli hargettevõtete jaoks pakub arengu jaoks vajaliku kapitali ja oskuste kaasamine väljakutseid, mis omakorda ei võimalda ettevõttel kasvada ja tegevusel laieneda. Teatud määral võib selle põhjuseks olla ka hargettevõtte juriidilise keha registreerimine liiga varajases arenguetapis (näiteks toetuste saamiseks või programmides osalemiseks), mil ei ole ettevõtte poolt pakutava lahenduse turusobivus ja nõudlust veel kindlaks tehtud.



Joonis 5. Tartu Ülikooli hargettevõtete tegevusvaldkondade jaotumine teaduskondade alusel
Allikas: autorite poolt koostatud

Tartu Ülikooli hargettevõtete tegevusvaldkondade jaotumine on autorite poolt välja toodud joonisel 5. 46 Tartu Ülikooli hargettevõtet tegutsevad loodus- ja täppisteaduste valdkonnas, moodustades kõikidest 77%. Märkimisväärne on asjaolu, et kõige rohkem tegutseb hargettevõtteid biotehnoloogia valdkonnas, mis moodustab 27% kõikidest hargettevõtetest. Valdkondadest järgnevad humanitaarteaduse ja kunstide valdkond ning meditsiiniteaduste valdkond mõlemad 5 hargettevõttega (8%) ja sotsiaalteaduste valdkonnas 4 hargettevõttega (7%).

Töö autorid viisid läbi seitse intervjuud hargettevõttega, kelle asutajatel on ettevõtte loomisel olnud teadusgrant(id) või on hargettevõtte tegevus väga tugevalt seotud teadlase eelneva osalusega teadusprojektides. Asutajatega viidi läbi poolstruktureeritud intervjuud, milles keskenduti asutajate ettevõtte loomisele eelnenud teadusprojektide mõjule ettevõtte tegevuses ja selle mõjule edaspidises edukuses.

Tabel 5.

Intervjuudes osalenud ettevõtted

Ettevõte	Tegevus-valdkond	Teadusgrantide maht enne hargettevõtte asutamist	Asutaja	Asutamise aasta
RootBioMe OÜ	biotehnoloogia	Rohkem kui 1 miljon eurot	Tanel Tenson, Viia Kõiv, Elin Org	2017
Antegenes OÜ	biotehnoloogia	500 000 – 1 miljon eurot	Peeter Padrik	2018
Fysiokeskus OÜ	tervishoid	Kuni 50 000	Mati Arend, Janno Jürgenson, Liisa Haabpiht	2015
IasGen OÜ	biotehnoloogia	50 000 – 200 000 eurot	Ülo Puurand	2001
TBD-Biodiscovery OÜ	farmaatsia	200 000 – 400 000	Andrus Tasa	2006
Crystalspace OÜ	kosmose-tehnoloogia	TEST-4-SME projekti osaline (kogueelarve 1,76 miljonit eurot)	Jaan Viru, Pätris Halapuu	2013
Kompaktfilter OÜ	ehitus	Kuni 50 000	Kaspar Nurk	2010

Allikas: Autorite koostatud

Intervjuude raames tehti kindlaks, kui kaua läheb teadlastel aega, et jõuda ideest hargettevõtte loomiseni ning mis neid motiveerib ettevõtlusesse asuma. Intervjuus hargettevõtete valimisel lähtutakse eeldusest, mille kohaselt on selle asutaja teadusgranti abil tehtud teadustöö tulemused leidnud ettevõttes kommertsiaalse rakenduse ehk on toimunud teadussiire. Intervjuudeks valitud ettevõtted on esitatud tabelis 5.

2.2. Tartu Ülikooli hargettevõtete ärimudeli dünaamilisus

Magistritöö autorid uurivad käesolevas peatükis Tartu Ülikooli hargettevõtete surmaoru faasi suurimaid väljakutseid ja kitsaskohti. Küsimustiku vastuste abil tehakse kindlaks ettevõtete peamised probleemid ning need kõrvutatakse töö teoreetilises osas välja toodud tulemustega. Nendele tuginedes panevad töö autorid kokku soovitusel, millele hargettevõtted ja nende nõustajad saavad tugineda.

2019. aastal Startup Estonia poolt tehtud analüüsi põhjal on üheks suurimaks teadusmahukate ettevõtete väljakutseks uudse tehnoloogia või lahenduse turule sisenemise ebakindlus. See tuleneb prototüübi loomise, sellele järgneva valideerimise ja turul katsetamise vajadusest. Seejuures leiti, et teaduspõhiste äriideede turustamisele eelnevaid etappe ei toetata piisavalt. (Startup Estonia, 2019) Kirjeldatud olukord väljendab ilmekalt surmaoru tähtsust Eesti hargettevõtetes ja kinnitab teoreetilises ülevaates välja toodud probleemi. Surmaoru kindlaks tegemise eesmärgil uurisid töö autorid Tartu Ülikoolide hargettevõtete näitel ärimudeli olulisust ning analüüsisid ettevõtete müügi- ja äritulu muutumist esimese kümne tegutsemisaasta jooksul. Nende müügitulu langemine ja kadumine ning selle mitte taastumine on indikaator surmaorgu sattumisest, kuna ettevõtte tehnoloogia ja arengu pidurdumisel kahaneb võimalus klientidele teenuseid/tooteid müüa.

Edukate hargettevõtete ärimudel on dünaamiline vastavalt ettevõtte arengufaasile ning turunõudlusele (Corallo et al., 2019). Samuti peavad nad enda lahendust kohandama vastavalt turunõudlusele ning valmistama seda ette kommertsialiseerimiseks (Ellwood et al., 2020). 13% vastanud ettevõtetest ei jälgi turunõudlust ega kohanda enda teenust/lahendust sellele vastavalt. Samuti ei ole nad muutnud enda ärimudelit, neil puudub püsiv müügitulu ning nad ei ole kaasanud investoreid. Ainult üks vastanud ettevõtetest ei koostanud ettevõtte loomisel äriplaani.

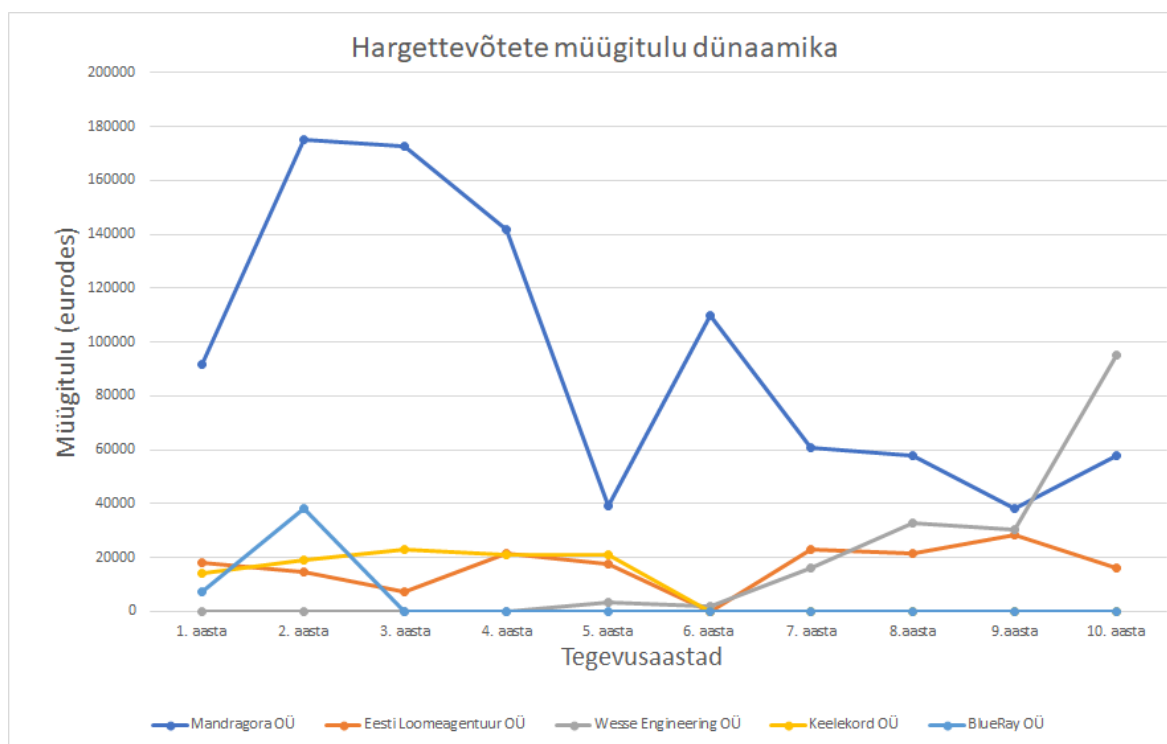
Tabel 6.

Tartu Ülikooli hargettevõtete ärimudeli dünaamilisus

	Ärimudelit on muudetud üle 3x	Ärimudelit on muudetud 1-2x	Ärimudelit ei ole muudetud
Osakaal vastanud ettevõtetest	17%	39%	44%
Registreeritud/ kaitstud IO olemasolu	100%	44%	50% (kõik neist on registreerinud kaubamärgi)
Üle 2 töötaja	100%	67%	40%
Püsiv müügitulu alates 4. a	100%	22%	0
Müügitulu keskmine suurus 6.a	118 845 eurot	328 eurot (2 ettevõtet)	0

Allikas: Autorite poolt koostatud

Tabeli 6 põhjal on näha, et 17% vastanutest on hargettevõtte alustamisest alates enda ärimudelit muutnud üle kolme korra - kõikides nendes ettevõtetes on töötajaid üle kahe, omatakse registreeritud või kaitstud tööstusomandiõiguslikku IOd (kaubamärki, kasulikku mudelit, tööstusdisainilahendust või patenti) ning püsiv müügitulu saavutati kõikides nendes ettevõtetes alates neljandast aastast, kus kuuenda aasta keskmine müügitulu oli 118 845 eurot. See näitab, et ärimudeli dünaamilisus on otseses korrelatsioonis ettevõtte edukusega. Kuna hargettevõtted, kes on oma ärimudelit muutnud ainult 1-2 korda peale selle asutamist või pole seda teinud üldse, omavad vähem registreeritud tööstusomandiõiguslikku IOd, omavad väiksema tõenäosusega püsivat müügitulu ning nende ettevõtetes töötab vähem töötajaid, kui neis, kes on oma ärimudelit muutnud vähemalt 3 korda. See näitab, et teadlik tegevus ning äriprotsesside mõtestatud juhtimine omab positiivset mõju ettevõtte edukusele.



Joonis 6. Tartu Ülikooli humanitaarteaduste ja kunsti valdkonna hargettevõtete müügitulu dünaamika esimese kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite poolt koostatud

Tartu Ülikooli hargettevõtete hulgas on humanitaarteaduste ja kunsti valdkonnas viis ettevõtet, kellest kõige vähem on tegutsenud BluRay OÜ (alates 2017. aastast). Jooniselt 6 on näha, et antud valdkonna ettevõtted jõuavad müügituluni juba esimestel tegutsemisaastatel, olles indikaatoriks, et need ei ole ennatlikult loodud. Müügitulu langeb 5. või 6.

tegutsemisaastal ning kõikidel juhtudel tõuseb see järgmistel aastatel. Selle põhjal saavad töö autorid järeldada, et Tartu Ülikooli humanitaarteaduste ja kunstide valdkonna hargettevõtete jaoks ei tekita surmaorg väljakutseid, mida ei suudeta ületada, kuid müügitulu langemise tõttu on tõenäosus surmaorgu sattuda 5. ja 6. tegevusaastal.

Võrreldes samade hargettevõtete muude äritulude dünaamikat sama perioodi jooksul (lisa C joonis 7), selgub, et selle muutused on teatavas seoses müügituluga. Humanitaarteaduste ja kunstide valdkonnas on näha müügitulu ja muu äritulu vahelisi seoseid kahe ettevõtte osas – Wesse Engineering OÜ ja Eesti Loomeagentuur, mille puhul muu müügitulu kasvamisel langeb muu äritulu ja vastupidi.

Müügitulude dünaamikas on sarnast trendi näha ka meditsiiniteaduste valdkonna hargettevõtete puhul (lisa C joonis 8), kus ettevõtete müügitulu on kõige madalamale tasemele langenud 6. tegutsemisaastal. Seejuures on kõikide ettevõtete müügitulud oluliselt kasvanud igal aastal esimesel neljal tegevusaastal, mis näitab taaskord hargettevõtete võimekust alustada ja kasvatada kiiresti müügitegevust. Siiski näeme meditsiiniteaduste valdkonna ettevõtete puhul, et kõik ettevõtted ei ole suutnud surmaorust edukalt väljuda - ETC OÜ aktiivne tegevus lõppes 6. tegutsemisaastal ning ei ole peale seda majandusaasta aruandeid esitanud. Vaadeldes meditsiiniteaduste valdkonna hargettevõtete muid äritulusid (lisa C, joonis 9) näeme, et ETC OÜ on suutnud 7. ja 8. tegevusaastal kaasata tulusid, kuid peale 8. tegevusaastat need kaovad samaaegselt ettevõtte aktiivse müügituluga. Teiste hargettevõtete puhul on näha, et muude äritulude dünaamika ei ole otseses seoses müügituludega. Selle põhjal saab järeldada, et hargettevõtted ei ole kaasanud sel perioodil investoreid ega osalenud teadusprojektides.

Kõige vähem hargettevõtteid on Tartu Ülikoolis loodud sotsiaalteaduste valdkonnas. 2021. aasta alguse seisuga on neid loodud neli, millest kaks on tegutsenud vähem kui kaks aastat, mistõttu ei ole andmete vähesuse tõttu kaasatud neid valimisse, kuna nende näitajad ei ole pikema aja jooksul vaadeldavad. Kahe ettevõtte, Eesti Rakenduspsühholoogia Keskus OÜ ja Psühhobuss OÜ näitel leiab taaskord kinnitust asjaolu, et ettevõtted jõuavad müügituluni juba esimestel tegutsemisaastatel (lisa C, joonis 10). Langus müügitulus tekib mõlemal ettevõttel 4. tegevusaastal. Lisaks on kahest ettevõttest vaid Psühhobuss OÜ saanud muud äritulu 1. ja 3. tegevusaastal, mis ei ole seoses müügitulu dünaamikaga.

Kuna Tartu Ülikooli hargettevõtete seas on ülekaalukalt esindatud loodus- ja täppisteaduste valdkond (kokku 77% kõikidest hargettevõtetest), jaotasid magistritöö autorid ettevõtted erinevatesse kategooriatesse analüüsi otstarbekamaks läbiviimiseks. Esiteks vaadeldi eraldiseisvalt biotehnoloogia ettevõtteid. Sealjuures analüüsiti eraldiseisvalt

ettevõtteid, kelle müügitulu suurus oli teistest märkimisväärselt erinev. Esmalt vaadeldi müügitulu dünaamikat biotehnoloogia ettevõtetes, kelle tegevusaastate jooksul ei ole antud näitaja ületanud 1 miljoni euro piiri. Erinevalt teiste valdkondade hargettevõtetest ei ole suur osa antud valimi esindajatest jõudnud müügikäibeni esimesel tegevusaastal. Andmete põhjal saame järeldada, et on üsna tõenäoline, et ettevõtete müügitulu langeb 5. või 8. tegevusaastal (lisa C joonis 11). Nelja ettevõtte puhul on langustrend näha 5. tegevusaastal ning kolmel ettevõttel 8. tegevusaastal. Suurim surmaoru mõju ettevõtete tegutsemisele on selle pankrotistumine ja tegevuse lõpetamine. Antud valdkonna näitel Perfect Oil Cosmetics, Villemann Biotech OÜ on enda tegevuse lõpetanud ning GreenBead OÜ ja IasGen OÜ ei ole müügituluni 10 tegevusaasta jooksul jõudnudki. Vaadeldes nende ettevõtete muu äritulude dünaamika esimese kümne tegevusaasta jooksul (lisa C joonis 12), tuleb selgelt tuleb esile Icosagen Cell Factory OÜ muu äritulu suurus võrreldes teistega. On näha, et koos müügitulu kasvuga kasvab ka muu äritulu, mis tuleneb teadusprojektis osalemistest. Teiste ettevõtete puhul on muude äritulude maht marginaalne ning ei ole otseses seoses müügitulu dünaamikaga.

Vaadeldes biotehnoloogia ettevõtteid, kelle müügitulu ületab ühe miljoni euro piiri (lisa C, joonis 13), näeme, et kuigi ükski ettevõtetest ei jõudnud esimesel tegevusaastal müügituluni, on ettevõtete müügitulu aja jooksul kasvanud. Mõningal määral langeb hargettevõtete müügitulu nelja ettevõtte puhul 10. tegevusaastal. Silmaga nähtav langus esineb küll SYNLAB Eesti OÜ 9. tegevusaastal, kuid see tuleneb majandusaasta aruande ajalise perioodi kohandamisest, mistõttu järgneb langusele sellele järgneval aastal hüppeline kasv. Tartu Ülikooli biotehnoloogia valdkonna hargettevõtete, kelle müügikäive ületab miljoni euro piiri, muude äritulude dünaamikas (lisa C, joonis 14) on näha seost SYNLAB Eesti OÜ, Icosagen Cell Factory OÜ ja Asper Biogene OÜ puhul. Icosagen ASi müügitulud langevad oluliselt 10. tegevusaastal, kuid sellest hoolimata jääb muude äritulude tase stabiilseks. Koos ettevõtete müügituludega on kasvanud ka muud äritulud, mida saab selgitada valitud hargettevõtete osalusega teadusprojektides:

- TBD Biodiscovery puhul on märkimisväärne tulude tekkimine 5. tegevusaastal, mis osaletakse projektis "Antratsükliinse antibiootikumi semisünteesilise tehnoloogia arendus-rakendusuring" ;
- Asper Biogene OÜ alustas 5. tegevusaastal teadusprojektidega Euroopa Liidu Teadus- ja Arendusprogrammi raames;

- Icosagen AS 8. tegevusaastal kahes rahvusvahelises projektis “NANOMYC” ja “ARTEMIS”;
- Icosagen Cell Factory OÜ alustas 6. tegevusaastal teadusprojektiga projekti „Uue rakutestide tehnoloogilise platvormi loomine“.

Antud ettevõtete näitel võib öelda, et ettevõtte müügitulu aitab kasvatada ettevõttes tehtavat teadus- ja arendustöö projektidest saadavat muud äritulu. See tähendab, et teadusprojektides osalemine loob ettevõtetele täiendava rahavoo, mille abil kaetakse suure tõenäosusega potentsiaalse surmaoru kapitali puudus. Teadusprojektide viimine ettevõttesse võib seega olla üks oluline edukuse tagamise asjaoludest.

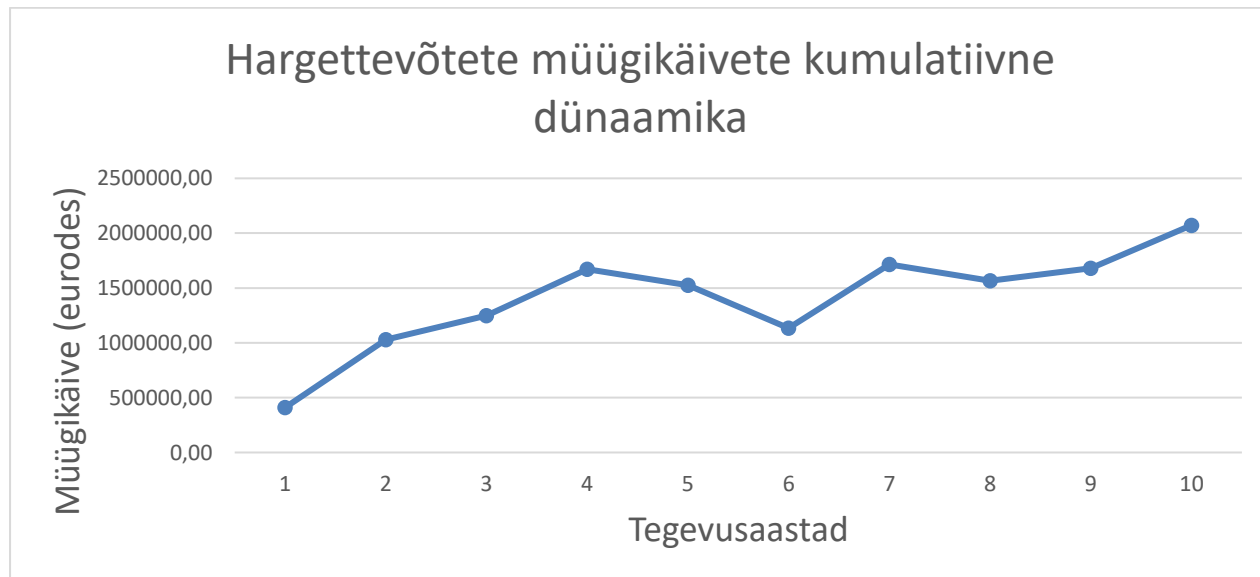
Teiste loodus- ja täppisteaduste valdkonna hargettevõtete puhul jaotati ettevõtted vastavalt tegutsemisaastatele. Esmalt vaadeldi ettevõtteid, mis on asutatud enne 2000. aastat (lisa C, joonis 15). Ainsana on esimesel tegevusaastal müügituluni jõudnud ReachU AS, teised on selle saavutanud 2. - 5. aastal. Myoton AS ei jõua müügituluni ning Lumifor OÜ müügitulu kaob peale 4. tegevusaastat. Loodus- ja täppisteaduste valdkonna esimese jaotuse ettevõtete muu müügitulu dünaamikas (lisa C joonis 16) on näha, et Reach U ASi puhul on müügitulu ja muu äritulu dünaamikad sarnased ehk nende tõus ja langus on kõikidel aastatel, välja arvatud 5. j 6. tegevusaastal. Sarnane trend kujuneb välja ka Airel ASi puhul.

Järgnevalt vaadeldi ettevõtteid, mis asutati ajavahemikus 2000 – 2011 (Lisa C joonis 17). Valitud ettevõtete puhul on näha, et kõikidel, välja arvatud Osherel OÜ, Kompaktfilter OÜ ja Nutriferm OÜ tekib müügitulu juba esimesel tegevusaastal. Selget trendi müügitulude languses ei ole näha - st erinevatel hargettevõtetel on langused erinevatel tegevusaastatel, kuid mõningasi sarnasusi on ettevõtete müügitulu langemine 4. või 5. tegevusaastal. Käsitlevatest ettevõtetest on aktiivse tegevuse surmaoru tõttu lõpetanud Osherel OÜ. Antud ettevõtete puhul ei tähendatud omavahelisi seoseid müügitulu ja muu äritulude dünaamika vahel.

Järgmises grupeeringus olid esindatud hargettevõtted, mis on asutatud 2012. ja 2013. aastal (lisa C joonis 1). Vaadeldavate ettevõtete puhul peab täiendavalt välja tooma asjaolu, et veedeldavaks perioodiks on 8 tegevusaastat, kuna ettevõtted ei ole pikemalt tegutsenud. Ükski ettevõtte, peale Crystalspace OÜ, pole esimesel tegevusaastal müügitulu saavutanud. Samuti tekib selge trend müügikäivate langus neljandal või Cloudberry Solutions OÜ puhul viiendal tegevusaastal. Vivid Aim OÜ ei ole ainukese ettevõtte müügitulu saavutanud. Viimasena vaadeldi ettevõtteid, kes on loodus- ja täppisteaduste valdkonnas loodud alates 2014. aastast (lisa C, joonis 19). Grupeeritud ettevõtteid iseloomustab võrdlemisi stabiilne,

kuid võrreldes eelnevalt vaadeldud ettevõtetega võrdlemisi madal müügikäive, välja arvatud Statistikalabor OÜ puhul. Samuti ei ole ka selget trendi müügikäivate languses ja muu äritulu vahel olevaid seoseid.

Kokkuvõtlikult vaadeldi ka Tartu Ülikoolide hargettevõtete esimese kümne tegevusaasta kumulatiivseid müügitulusid ettevõtetel, mille müügikäive ei ületa miljoni euro piiri. Valimist välja jäänud ettevõtte on: SYNLAB Eesti OÜ, Icosagen AS, TBD-Biodiscovery ja Reach U AS, kuna nende müügikäibe suurus võrreldes teiste ettevõtetega on oluliselt suurem ning mõjutavad tervikpilti. Joonisel 20 välja toodud tulemused näitavad, et Tartu Ülikoolide hargettevõtete müügitulu on langustrendis 4.-6. tegevusaastal, saavutades 6. aastal ka kõige madalama taseme. Sel perioodil seisavad ettevõtted silmitsi potentsiaalse surmaoruga ning annab märku ettevõtte võimalike protsesside muutmise vajadusega. Kokkuvõtlikult jõuavad ettevõtted kõige suurema müügikäibeni 10. tegevusaastal. Seega võib üldistatult öelda, et kui hargettevõtted suudavad edukalt tegutseda vähemalt 6 aastat, jätkavad nad äritegevust ka peale seda. Saadud tulemust kinnitab ka varasemas kirjanduses välja toodu, kus on leitud, et 75% ülikoolide hargettevõtetest püsib töös vähemalt 6 aastat (Mustar et al., 2008)(Conceição & Faria, 2014).



Joonis 20. Tartu Ülikooli hargettevõtete esimese kümne tegevusaasta kumulatiivsed müügitulud

Allikas: Autorite koostatud

Lisas C on magistritöö autorid täiendavalt välja toonud Tartu Ülikooli hargettevõtete, mille müügitulu on esimesel kümnel tegevusaastal ületanud ühe miljoni euro piiri,

müügitulude ja muude äritulude dünaamika. Asper Biogene OÜ, Icosagen Cell Factory OÜ ja TBD-Biodiscovery OÜ puhul on näha, et esimese kümne tegevusaasta jooksul on hargettevõtete sissetuleku allikana olulisel kohal muud äritulud. Muude äritulude alla liigitatakse teadus- ja arendustegevuse käigus osalevate projektide rahastust.

32 Tartu Ülikooli hargettevõtet ei jõua enda esimesel tegutsemisaastal müügituluni. Müügikäibeni ei jõua esimese kümne tegutsemisaasta jooksul üks- Vivid Aim OÜ. Vaadates kumulatiivseid müügikäibeid, selgus, et keskmiselt jääb Tartu Ülikoolide hargettevõtete jaoks müügitulu langus ehk potentsiaalne surmaorgu sattumine 4.-6. tegevusaasta vahele (tabel 7).

Tabel 7.

Tartu Ülikooli hargettevõtete müügikäivate langus autorite poolt tehtud jaotuse põhjal.

Hargettevõtete jaotus	Müügitulu langus
Humanitaarteaduste ja kunstide valdkond	6. tegevusaasta
Meditšiiniteaduste valdkond	6. tegevusaasta
Sotsiaalteaduste valdkond	4. tegevusaasta
Biotehnoloogia valdkond, mille müügitulu ei ületa 1 mln € piiri	5. tegevusaasta
Biotehnoloogia valdkond, mille müügitulu on üle 1 mln € piiri	Mustrit välja ei kujunenud
Loodus- ja täppisteaduste valdkond, mis on asutatud enne 2000. a	6. tegevusaasta
Loodus- ja täppisteaduste valdkond, mis on asutatud aastatel 2000 - 2011	Mustrit välja ei kujunenud
Loodus- ja täppisteaduste valdkond, mis on asutatud ajavahemikul 2011 - 2013	4. tegevusaasta
Loodus- ja täppisteaduste valdkond, mis on asutatud alates 2014. a	Mustrit välja ei kujunenud

Allikas: Autorite koostatud

Dokumendianalüüsi tulemusena selgus, et enda olemuselt jagunevad Tartu Ülikooli hargettevõtted peamiselt kaheks suuremaks grupiks:

- Väiksed hargettevõtted, mille kaudu pakutakse peamiselt konsultatsioone ja teenuseid ning mis jäävad paari töötaja (või mitte ühegi töötajaga) suuruseks.

- Hargettevõtted, mis on oma suuruselt ja müügitulult teistega võrreldes oluliselt suuremad (st suurem töötajate arv ning müügitulu) ning mis tegelevad teadus- ja arendustööga nii ettevõtte sees kui ka teadusprojektide raames. See annab neile täiendava tuluallika teadusprojektidest, mille raames arendatakse ka tooteid/teenuseid.

Kui ettevõtted on edukalt tegutsenud vähemalt kuus aastat, jätkavad nad suure töenäosusega ka edaspidi enda edukat tegutsemist. Ettevõtteid, kes on surmaorgu jäänud ja ei ole sealt esimese kümne tegevusaasta jooksul väljunud, on kuus - kokku 10% kõikidest praegustest ettevõtetest. Biodata OÜ, GreenBead OÜ, Kinsera OÜ, Perfect Oil OÜ, Eesti Materjalitehnoloogiate Arenduskeskus OÜ, Statistikalabor OÜ ei ole viimastel aastatel majandusaasta aruannet esitanud, mistõttu võib eeldada ka selle hargettevõtte aktiivse tegevuse lõppemist. Seejuures tuleb aga silmas pidada, et üheksa hargettevõtet ei ole veel piisavalt kaua tegutsenud, et saaks teha järeldusi nende surmaoru ja ettevõtte edukuse kohta. Lisaks tulevad teistest esile hargettevõtted, kelle puhul surmaoru nähtust ei tähendata - müügitulu dünaamikas esineb küll aastate lõikes langust, kuid sellest hoolimata on need võrreldes teiste ettevõtetega kõrge müügituluga - SYNLAB Eesti OÜ, Icosagen AS, TBD-Biodiscovery OÜ ja Reach U AS. Autorid järeldavad, et see on suuresti tingitud asjaolust, et nimetud ettevõtted on enda tegevusse kaasanud edukalt teadusprojekte, mille raames arendatakse välja pakutavaid lahendusi ja seeläbi kaetakse surmaorus tekkiv kapitali kaasamise väljakutse.

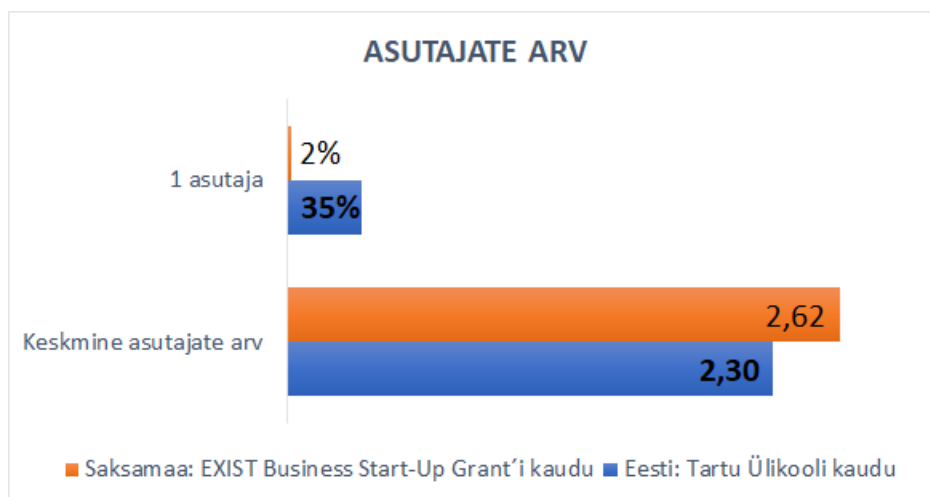
Müügikäive on indikaator ettevõtte edukuse määramisel, kuna on eristatav muudest ärituludest, mille alla liigituvad mitmesugused toetused ja meetmete rahastused, mis ei tulene hargettevõtte äritegevusest. Dünaamika analüüsimisel tegid autorid kindlaks, et üldistatuna tekib Tartu Ülikooli hargettevõtetel potentsiaalne surmaorg 4. - 6. tegevusaastal. Teisalt tuleb silmas pidada, et paljud ettevõtted ei jõua enda tegevuse jooksul surmaorgu tulenevalt nende poolt pakutavatest teenustest (eelkõige peavad autorid silmas konsultatsioone ja nõustamisteenuseid). Teatavad mustrid tekivad ka erinevate teadusvaldkondade hargettevõtetes, kuid kuna ettevõtete jaotumine erinevates valdkondades on äärmiselt ebahühtlane, et saa teha põhjapanevaid järeldusi, mis kehtiks kõikide vastava valdkonna ettevõtete puhul. Üle miljoni euro müügikäivet saavutanud ettevõtete puhul on näha, et olulise panuse ettevõtte arenguks ja kasvuks annavad ka teadusprojektides osalemine. Sellest hoolimata jääb enamik Tartu Ülikooli hargettevõtetest väikesteks.

2.3. Tartu Ülikooli hargettevõtete asutajad, tugiteenused, intellektuaalomand ja kapital ning ettepanekud hargettevõtete toetamiseks

Magistritöö empiirilise osa viimases peatükis keskenduvad töö autorid Tartu Ülikooli hargettevõtetele, kes vastasid autorite poolt koostatud küsimustikule, mis käsitleb lähemalt ettevõtte asutamise ja tegutsemisega seotud sotsiaalseid aspekte. Uuritavad aspektid on autorite poolt valitud töö teoreetilises osas käsitletud allikates ning nende abil on võimalik hinnata erinevate sotsiaalsete aspektide mõju Tartu Ülikooli hargettevõtete edukusele. Lisaks on viidud läbi intervjuud nende hargettevõtetega, mille asutaja oli enne ettevõtte loomist otseselt seotud mahukate teadusgrantidega ning kes viis ülikooli tehtava teadustöö tulemused või rakendused ettevõtlusesse. Autorite eesmärk on välja selgitada, kas mahuka teadusgrandi olemasolu mõjutab loodava hargettevõtte edukust ning milline on teadustulemiste kommersialiseerimise protsess. Autorite hinnangul loob suuremahuline teadusgrant potentsiaalselt silla üle surmaoru ning loob paremad võimalused hargettevõtte poolt pakutava lahenduse arenduseks etapini, kus on võimalik kaasata investoreid. Autorid leiavad, et teadusgrantid annavad hargettevõtetele eelise, kuna väljastpoolt teadusgrante loodava hargettevõtte puhul algab teadus- ja arendustöö ettevõtte loomisel, kus kapitali olemasolu on oluliselt väiksem ning tuleneb peamiselt asutajate isiklikust finantseeringust või tugiprogrammidest.

Autorid analüüsisid küsimustikus (lisa B) saadud tulemusi ning viisid läbi intervjuud kuue Tartu Ülikooli hargettevõttega – RootBioMe OÜ, Füsiokeskus OÜ, IasGen OÜ, TBD-Biodiscovery OÜ, Antegenes OÜ, Crystalspace OÜ ja Kompaktfiler OÜ. Valik tehti küsimustikust saadud sisendi põhjal ning lähtuti põhimõttest, mille alusel oleksid intervjueeritavate ettevõtete asutajate teadusgrantide maht võimalikult mitmekesine.

Tartu Ülikooli hargettevõtete küsimustiku põhjal tehti kindlaks peamised kitsaskohad, mis mängivad rolli nende edukusel ning surmaoru ületamisel. Esmalt vaadeldi hargettevõtete asutajate arvu. Saksamaal luuakse hargettevõtte 1 asutajaga vaid 2%-l juhtudest, kuid Tartu Ülikoolis on selleks suurusjärguks 35%. Samuti on Tartu Ülikooli hargettevõtete keskmine asutajate arv 0,3 inimese võrra madalam võrreldes Saksamaa *EXIST Business Start-Up Granti* kaudu loodutega. (joonis 2)



Joonis 27. Asutajate arv Saksamaa *start-up* toetuse ning Tartu Ülikooli võrdluses

Allikas: Autorite koostatud

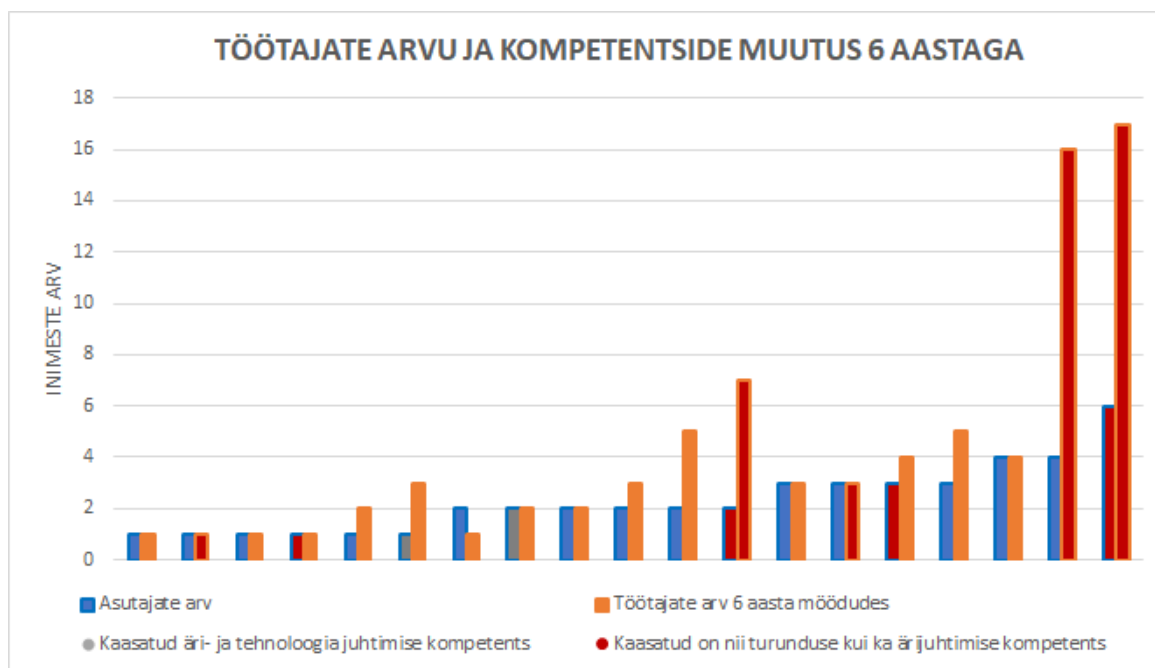
Teadlaste motivatsioonid hargettevõtlusega alustamiseks:

- A. Fysiokeskus OÜ asutaja jaoks oli oluline leida enda teadmistele praktiline väljund, kuid teisalt pakkuda füsioteraapiat õppivatele tudengitele võimalust teoreetilisi teadmisi praktikas rakendada. Kuigi ettevõtte asutaja ei ole enam omanike ringis, täidavad ettevõtte praegused omanikud sama eesmärgi. (Kalajas-Tilga, 2021)
- B. RootBioMe asutaja jaoks oli peamine motivaator enda teadustöö tulemuste arendamine rakenduslikus suunas. Kuna ettevõtte on tegutsenud anna nelja aasta, käib asutaja sõnul töö fundamentaalteadusest rakendulikke lahenduste saavutamiseks veel edasi, kuna ülikoolis tehtav teadustöö annab selleks pidevalt uut sisendit. (Tenson, 2021)
- C. TBD-Biodiscovery asutaja jaoks oli kõige olulisem isiklik ambitsioonikus. Asjutaja sõnul elab ta hargettevõtlusega tegeledes “enda kolmandat elu” ehk loodusteadlase karjäär doktorantuuris, seejärel ülikooli tugitöötajana ja ettevõtjana viimased 20 aastat. Seetõttu leidis asutaja, et ta ei liigitu “klassikalise teadlase” alla, kuna ei oma teadlasele omaseid isikuomadusi. Selleks, et hargettevõtte asutajast kasvaks edukas ettevõtja, on vaja kindlaid isikuomadusi, mida teadlastel ei pruugi olla. (Tasa, 2021)
- D. Antegenes OÜ sõnul oli hargettevõtlusega alustamine loogiline samm, kuna Eesti tervishoid on suurest ettevõtlusele üles ehitatud (näiteks on suurel osal perearstipraksistel enda juriidiline keha). Lisaks nägi asutaja vajadus uute tehnoloogiate järgi turul, mida asutatakse ettevõtte pakkuma hakkas. Teisest küljest

tõi asutaja välja akadeemias oleva negatiivse kuvandi hargettevõtjate suunas, kuid nägi, et see on muutumas aastatega positiivsemaks. (Padrik, 2021)

- E. Kompaktfiler OÜ asutajatele oli üheks oluliseks motivaatoriks ettevõtlusega kaasnev teatav mõtte- ja ideevabadus, samuti soov langetada ise valikuid sissetuleku osas. (Nurk, 2021)
- F. Crystalspace OÜ jaoks oli peamine motivaator algatusvõimelised ning motiveerivad kolleegid, kellega koos idee ellu viidi. Teisalt toodi välja juva varasem ettevõtlusehuvi ning suure tõenäosusega oleks asutatud mõni ettevõtte ka väljastpoolt teadusprojekti või ülikooli töös osalemist (Halapuu, 2021)
- G. IasGen OÜ asutaja motivaator tuli ülikooli poolt, mille tugitöötajad suunasid hargettevõtlusega alustama. Lisaks andis selle jaoks tõe ka teiste biotehnoloogia valdkonna ettevõtete asutamine ning geenitehnoloogia valdkonna kiire areng. (Puurand, 2021)

75% hargettevõtetest püsib töös vähemalt 6 aastat (Mustar et al., 2008)(Conceição & Faria, 2014) ning edukamate ettevõtete asutajate hulgas on rohkem kui üks inimene, kelle hulgas on äri- ja tehnoloogia juhtimise ning turunduse kompetentsid (Hossinger et al., 2020), (Visintin & Pittino, 2014), (Hunady et al., 2019). Hargettevõtte arengut soodustab ka ettevõtte asutajate endi areng koos ettevõttega, seetõttu on vaadeldud ettevõtte kompetentside ja asutajate arvu muutusi kuue aasta jooksul peale ettevõtte loomist. Tartu Ülikoolis on kõige rohkem ühe asutajaga ettevõtteid. Valimisse kaasati ettevõtted, mis on loodud varem kui 2016. aastal. Arvestades, et töötajate arv on ettevõtte edukuse üks näitajaid, siis võib joonise 28 põhjal järeldada, et ettevõtte edukusele aitab kaasa see, kui ettevõtte loomisel või arendusjärgus on kaasatud mõlemaid kompetentse - nii äri- ja tehnoloogia juhtimise kui ka turunduse oskusega inimest. Vastanud ettevõtetest polnud keegi kaasanud turunduse kompetentsiga inimest ilma ärijuhtimise oskusega inimese kaasamiseta. Hüppeline kasv ettevõtte töötajate arvu osas on alates nelja asutajaga ettevõttes, seda ainult juhul kui vastavate kompetentsidega inimesi on kaasatud.



Joonis 2. Tartu Ülikooli hargettevõtete töötajate arvu ja kompetentside muutus 6 aasta jooksul juriidilise keha asutamisest

Allikas: Autorite koostatud

Suur osa Tartu Ülikooli hargettevõtetest aga ei kaasa ettevõtte asutamisesse mitmekesiste kompetentsidega inimesi – 65% vastanutest ei ole kaasanud äri- ja tehnoloogia juhtimise alaste teadmistega ning 74% turundusalaste oskustega inimest. See tähendab, et ettevõtte asutajad tegelevad lisaks toote arendamisele ka äri- ja turundusjuhtimisega seotud tegevustega. Seda asjaolu kinnitasid ka intervjuus osalenud ettevõtted - mitmete intervjuueeritavate sõnul on nende ettevõtted suuruselt veel liiga väiksed või varajases arengufaasis, seega neil ei ole ressursse, ega ka vajadust meeskonda nimetatud oskustega inimesi kaasata. Mainitud kompetentse on edaspidistel tegevusaastatel 30% vastanutest täiendavalt kaasanud. Teooria põhjal selgus, et mida rohkem tudengeid osaleb Erasmuse programmides, seda suurema tõenäosusega luuakse seal ülikoolis hargettevõtteid (Hunady et al., 2019). Seetõttu uurisid magistr töö autorid, kas on tõenäoline, et hargettevõtte asutajad on osalenud Erasmuse programmides. Uuringu põhjal ei selgunud, et oleks seos Erasmuse programmides osalemise ja hargettevõtte loomise vahel, kuna Erasmuse programmis on osalenud ainult 8% vastanutest.

Tartu Ülikooli hargettevõtted tõdevad, et ettevõtte loomisel jäi puudu nii turunduse, finantsi, ärijuhtimise ja -analüüsi, arendajate, müügi kui ka ekspordi alaseid kompetentse. Vaid kaks ettevõtet leidsid, et kõik vajalikud kompetentsid olid ettevõtte loomisel kaasatud.

Intervjueeritavatest ettevõtetest leidsid Fysiokeskus OÜ ja Antegenes OÜ, et värbavad tulevikus kindlasti vastavate kompetentsidega töötajad, kui selleks tekib piisavalt rahalisi võimalusi. Hargettevõtted on aga edukamad juhul, kui asutajate hulgas on mitu inimest, kes on erinevate kompetentsidega (Hossinger et al., 2020). Saadud tulemused aga näitavad, et Tartu Ülikooli hargettevõtted ei kaasa asutamisel piisavalt mitmekesiste kompetentsidega inimesi. Antud asjaolu kinnitavad ka kõikide hargettevõtetega tehtud intervjuud, mille raames rõhutasid asutajad, et nende jaoks on erinevatest kompetentsidest olulisem asutajate omavaheline sobivus ning meeskonnatöö, mis loob ettevõtte toimimiseks vajalikke tulemusi. Üllatuslikuna märkis RootBioMe OÜ, et nende jaoks pole vastavate kompetentside omamine vajalik, kuna soovivad enda ärimudeli kohaselt jääda tehnoloogiaga varustava ettevõtte rolli, kes tootmis- ja turustamisprotsessid suunab strateegilisele koostööpartnerile (Tenson, 2021).. Asutajad on leidnud endale kaasasutajad ülikooli kolleegide seast ning kaks ettevõtet, Crystalspace OÜ ja TBD-Biodiscovery OÜ töid välja ka akadeemias omandatud kontaktide võrgustiku olulisust ettevõtte edaspidises tegevuses (Tasa, 2021) (Halapuu, 2021). Antegenes OÜ juht tõi täiendavalt välja ka enda juhtimiskogemuse, mis on laiendatav ka nendele juhtimisprotsessidele, mis ei ole seotud spetsiifiliselt ettevõtte poolt tehtava teadus- ja arendustööga (Padrik, 2021). Sellegipoolest leiavad töö autorid, et Tartu Ülikooli hargettevõtete asutajate kompetentside mitmekesisus on madal ning see pidurdab ka ettevõtete arengut ja edukust. Inimeste kaasamine, kellel on põhjalikud teadmised turunõudlusest, ärianalüüsist ning turundusest, toovad hargettevõttesse uut vaatenurga ning annab olulise sisendi pakutava tehnoloogia kohandamiseks, mis vastab klientide ootustele.

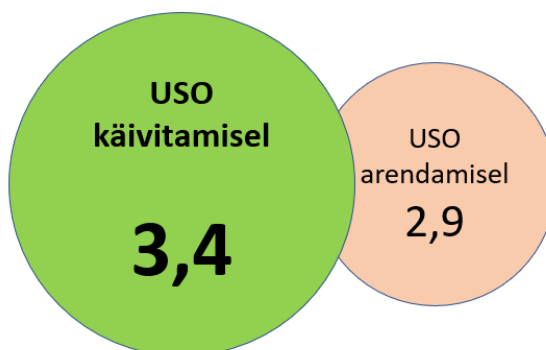
35% vastanud ettevõtetest pole kasutanud tugiteenuseid ega programme hargettevõtte alustamisel. Kõige rohkem on abi saanud Ettevõtluse Arendamise Sihtasutusest (EAS) - 26%, konsultatsioonidest ettevõtluse nõustaja Aivar Perega - 13% ning 9% vastanud ettevõtetest leidis, et nad on enim abi saanud *European Institute of Innovation & Technology* (EIT) teenustest.

Saksamaa näitel on teada, et hargettevõtete osalemine nende toetusprogrammis tõi kaasa hargettevõtte oluliselt madalamad tulemused esimese 5 aasta jooksul võrreldes nende hargettevõtetega, kes tugiteenusel ei osalenud, löid nad vähem töökohti ning nende majandustulemused olid halvemad (Ayoub et al., 2017). Tartu Ülikooli näitel sellist korrelatsiooni ei leitud. Võrreldes ettevõtteid, kes on kasutanud tugiteenuseid nende ettevõtetega, kes seda teinud ei ole, ei mõjutanud teenustel osalemine töötajate arvu kasvu ega ka müügi käibi jõudmise kiirust.

Intervjueeritavatest ettevõtetest ei olnud Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse poolt pakutavaid tugiteenuseid kasutanud ükski, põhjenduseks toodi asjaolu, et ei ole nähtud selle vajalikkust ettevõtte loomisel. Crystalspace OÜ ja Fysiokeskus OÜ tõid välja, et suunatud tegevus võiks olla ka tegutsevate ettevõtete jaoks, et toetada nende arengut ja laienemist (Halapuu, 2021) (Kalajas-Tilga, 2021). RootBioMe OÜ esindaja tõi välja, et nende ettevõtte toetamise jaoks on vaja spetsiifilisemaid teadmisi antud valdkonnas, mistõttu on vajalikku tuge otsitud eelkõige teiste sarnaste ettevõtete juurest, kellest tänaseks on kasvanud välja strateegilised koostööpartnerid. Kolme ettevõtte, RootBioMe OÜ, IasGen OÜ ja TBD-Biodiscovery OÜ poolt toodi täiendavalt välja vajadus toe järgi juriidilistes küsimustes (Tenson, 2021).

Tartu Ülikooli hargettevõtete arengus mängib rolli suhete tugevus ülikooliga, mille poolt pakutavad abimeetmed ja kontaktide võrgustik aitab neil saada vajalikku tuge tehnoloogia arendamisel ja kapitali kaasamisel. (Hossinger et al., 2020) Seetõttu uurisid magistr töö autorid, millise hinnangu annavad Tartu Ülikooli hargettevõtted neile ülikooli poolt pakutavale toele. Hargettevõtete esindajad hindasid Tartu Ülikooli tuge ettevõtte alustamisel suuremaks ettevõtte loomisel võrreldes toega selle arendada (joonis 29).

Hinnang Tartu Ülikooli USOdele pakutavale toele



Joonis 29. Hinnang Tartu Ülikooli hargettevõtetele pakutavale toele

Allikas: Autorite koostatud

Uurides intervjueeritavatelt ettevõtetelt ajaperioodi, mis kulus hargettevõtte loomisest reaalse teostuseni, said autorid eripalgelisi vastuseid – ajaperiood varieeris poolest aastast paari aastani, seejuures ei olnud selle ajalise määratluses väga kindlad, kuna asutajatel oli juba varasemast soov ettevõtlusega teatud määral tegeleda. Intervjuudest ja küsitlusest selgus, et paljud ettevõtted ei ole teadlikud kõikidest võimalustest, kuigi vajaksid abi.

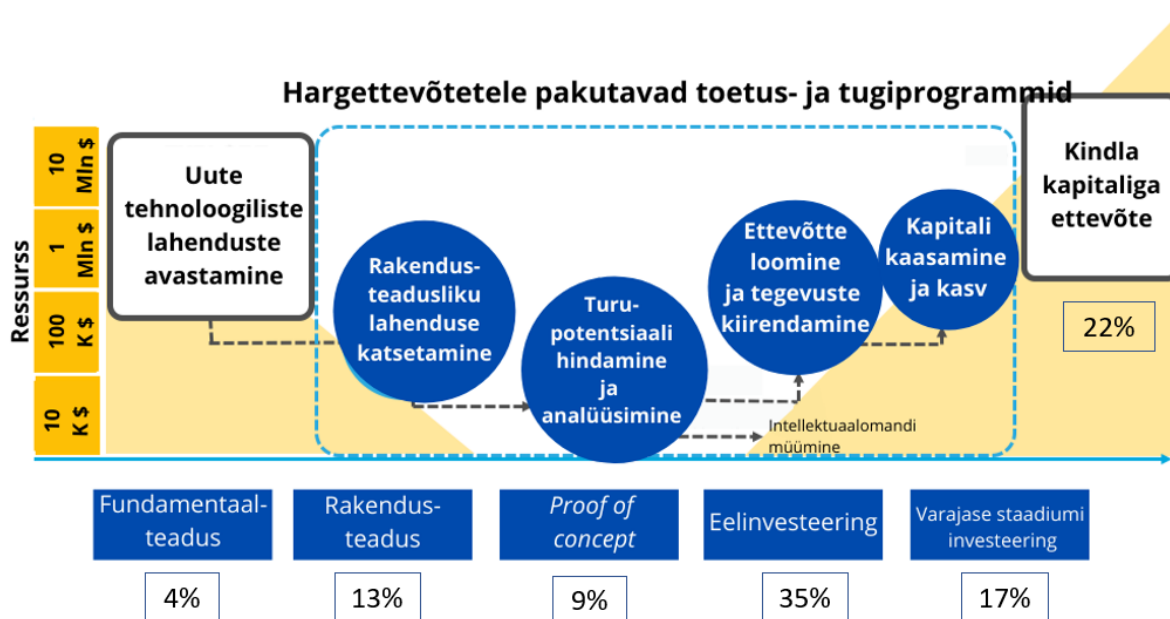
Tartu Ülikooli hargettevõtete toe vajadus ülikooli poolt:

1. äripartnerite leidmisel,
2. laienemisel,
3. ruumide rentimisel,
4. projektide kirjutamisel, et võistelda suurfirmadega,
5. turunduse, juhtimise ja müügi oskuste arendamisel,
6. koolituste leidmisel,
7. kontaktide võrgustiku leidmisel, k.a ülikooli teiste üksuste kontaktide saamisel,
8. välismaale minekul ja parimate praktikatega tutvumisel.

Läbi viidud intervjuudest tuli välja ka kriitika Tartu Ülikooli suunal,

mis hargettevõtete tegevust võivad pidurdada:

- A. IasGeni OÜ asutaja sõnul võiks ülikool rohkem toetada hargettevõtteid laboripindade ja –ruumide soodsama kasutamise võimalusega, kuna teatav osa kapitalist ettevõtte algusaastatel kulub just sellele. Teisalt näeb asutaja probleemi lahendusena Tartu Ülikooli osaluse omandamisega hargettevõttes, mis motiveeriks tema sõnul ka ülikooli ennast hargettevõtete edukusse rohkem panustama (Puurand, 2021)
- B. Crystalspace OÜ leiab, et ülikool saaks hargettevõtteid oluliselt aidata kapitali kaasamisel või täiendava rahastusvõimaluste pakkumisega ettevõtetele, kes on juba mõningaid aastaid tegutsenud. Lisaks on nende sõnul oluline läbipaistev suhtlemine. (Halapuu, 2021)
- C. RootBioMe OÜ asutaja sõnul ei ole nende jaoks piisavalt selge hargettevõtte tegevuse jaoks vajalike ruumide rentimine ning Tartu Ülikooli ressurssidele ligipääs võiks olla praegusest parem ning suhted ülikooliga on segased ja peaksid olema paremini reguleeritud. Asutaja toob välja vajaduse ülikooli kommertsialiseerimise äriühingu suunas. Teisalt tõdeb asutaja, et hargettevõtte ei ole osalenud hargettevõtete programmis ega ülikooli konsultantidelt tuge otsinud, mis võib olla üks esinenud probleemide tagamaadest. (Tenson, 2021)
- D. Antegenes OÜ asutaja jaoks ei paku ülikool piisavat tuge just hargettevõtete arendamisel (Padrik, 2021). Sama mainis ka Fysiokeskus OÜ esindaja, kellel ei olnud infot pakutavate võimaluste osas, kuid leidis, et ettevõtte vajaks täna tuge näiteks erinevate koolituste näol (Kalajas-Tilga, 2021). Sarnase probleemi tõi välja ka Kompaktfilter OÜ asutaja, kelle sõnul võiks ülikool täiendavalt aidata hargettevõttele leida formaati juhuks, kui suurt ärilist edu ei saavutata, kuna “95% juhtudes pole teadus “valmis”” ehk algselt pakutav lahendus vajab pidevat arendust (Nurk, 2021).



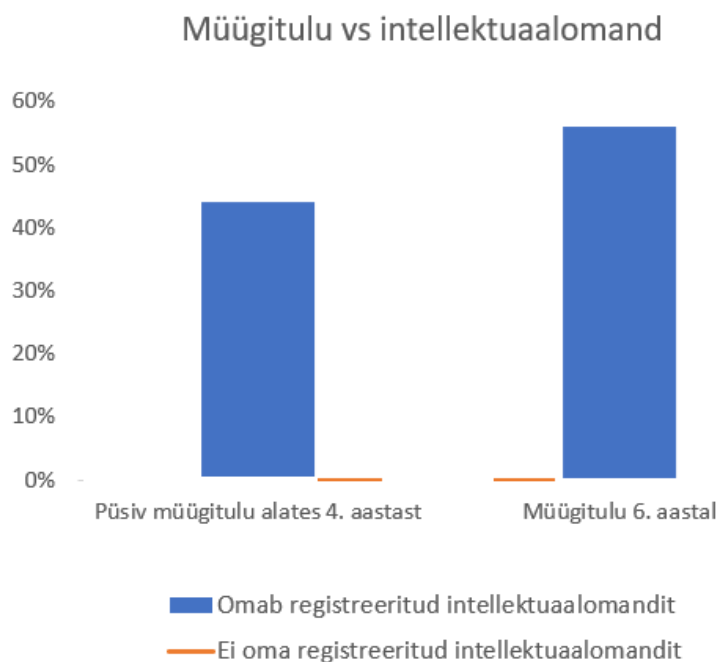
Joonis 30. Hinnang Tartu Ülikooli hargettevõtetele pakutavale toe

Allikas: Autorite koostatud

Vajadust ettevõtete toetamiseks näitab ka joonis 30, kus hargettevõtted on ise hinnanud, millises faasis nende ettevõtte hetkel asetseb. 22% vastanutest tunneb, et nende puhul on tegu kindla kapitaliga ettevõttega. 52% ettevõtetest aga on seisus, kus nad peaksid laienema, kaasama investoreid ning tulevikus jõudma kindla kapitaliga ettevõtteks. 9% vastanud ettevõtetest tunneb, et nad on surmaorus.

Intellektuaalomandi, eelkõige patentide, olemasolu annab eelise ettevõtte edukusele (Woo et al., 2015), (Löfsten, 2016), (Fernández-López et al., 2020). 30% vastanud Tartu Ülikooli hargettevõtetest ei oma registreeritud intellektuaalomandit, 39% omab kaubamärki, 9% tööstusdisainilahendust, 9% patenti (lisaks üks ettevõtte mõtleb patendi taotlemise peale) ning 4% kasulikke mudeleid.

Joonisel 31 on näha, et 56% registreeritud tööstusomandiõiguslikku intellektuaalomandit (kaubamärk, tööstusdisainilahendus, kasulik mudel või patent) omavatest ettevõtetest teenis kuuendal tegevusaastal müügitulu ning 44% hakkas püsivat müügitulu teenima alates neljandast tegutsemise aastast. Võrreldes ettevõtetega, kes ei oma ühtegi registreeritud intellektuaalomandit on vahe märgatav, kuna nendest ettevõtetest ei oma ükski püsivat müügitulu.



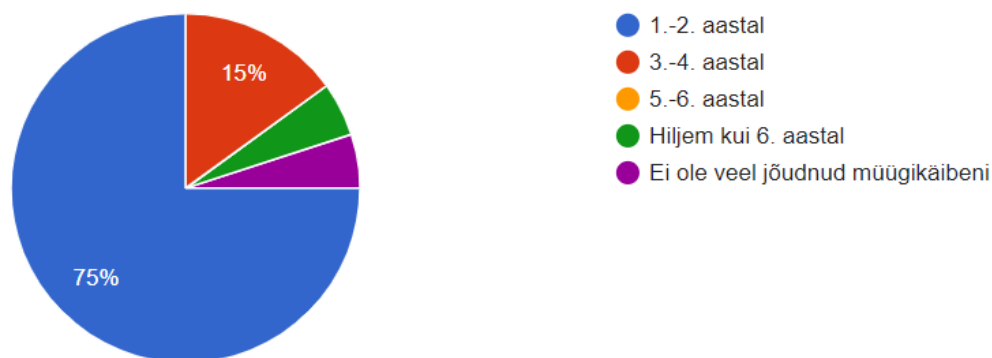
Joonis 31. Müügitulu tekkimise tõenäosus registreeritud intellektuaalomandi olemasolul

Allikas: Autorite koostatud

Ainult patenti omavate ettevõtetega ei olnud müügitulus märgata erisusi võrreldes ettevõtetega, kes omasid kaubamärki, tööstusdisainilahendust või kasulikke mudeleid. Lisaks leidsid magistr töö autorid, et registreeritud intellektuaalomandit omavatest ettevõtetest on vähemalt kaks töötajat 90%-l ettevõtetest, samal ajal kui neil, kellel seda pole, on vähemalt kaks töötajat 42%-l hargettevõtetest. Võib öelda, et registreeritud intellektuaalomandi olemasolu on üks näitaja, et ettevõtte on edukas. Vähemalt ühe, kas kaubamärgi, tööstusdisaini lahenduse, kasuliku mudeli või patendi olemasolul on tõenäolisem, et ettevõtte teenib püsivat müügitulu alates neljandast tegutsemise aastast ning omab rohkem kui kahte töötajat.

Vajaliku kapitali olemasolu võimaldab ettevõttel paremini ja kiiremini kasutatavat tehnoloogiat arendada (Biemans & Huizingh, 2020). Tartu Ülikooli hargettevõtted on ettevõtte loomiseks vajaliku kapitali saanud 87%-l juhtudest asutajate isiklikust rahastusest. Vähe on kasutatud riiklike toetusi, töötukassa poolt pakutavat toetust, projekte või investoreid. Riskikapitali on hargettevõtetest asutamiseks kaasanud Antegenes OÜ ning investorit RootBioMe OÜ ja TBD-Biodiscovery OÜ. Intervjuudest selgus, et Antegenes OÜ on kaasanud enda tegevusse investorit tänu asutaja eelnevalt loodud tutvuse (Padrik, 2021) ning RootBioMe OÜ leidnud selle strateegilise partneri näol (Tenson, 2021). TBD-Biodiscovery OÜ puhul selgus, et investoriks sai ettevõtte üks olulistest klientidest, kes

avaldas investeringu soovi ise. Ettevõtte esindaja sõnul ei olnud nad sel hetkel investoreid ise otsimas ning investering kaasati eelkõige tänu varasemale koostööle. (Tasa, 2021)



Joonis 32. Küsitluses osalenud Tartu Ülikooli hargettevõtete müügikäibeni jõudmine

Allikas: Autorite koostatud

Vastanust ei ole investoreid kaasanud veel 18 ettevõtet, mis moodustab 78% vastanustest. Küsitluse vastused annavad kinnitust dokumendianalüüsis jõutud järeldusele, et Tartu Ülikooli hargettevõtted jõuavad kiiresti müügikäibeni - enamjaolt 1. - 2. aastal (joonis 32). Ainsana ei ole müügikäibeni jõudnud Eesti Turbauuringute Keskus ning TorroSen OÜ on selle saavutanud hiljem kui 6. tegevusaastal. 90% vastanustest saavutab müügikäibe esimese nelja tegevusaasta jooksul, mis näitab, et suur osa ettevõtteid alustavad aktiivset majandustegevust kohe ning ei jää passiivseks.

Vaadeldes küsimustikule vastanud ettevõtete asutajate teadusgrantide mahtu ja ülikooli hargettevõtete müügitulu (joonis 33) selgub, et suur teadusgrantide maht ei tähenda hargettevõtte kõrget müügitulu ega asutajate teadusgrantide puudumine oluliselt madalamat müügitulu. Suuremahulised teadusgrantid toovad endaga paratamatult kaasa vajaduse teha intensiivset teadustööd ülikoolis.



Joonis 33. Tartu Ülikooli hargettevõtete asutajate teadusgrantide seos ettevõtte müügituluga

Allikas: Autorite koostatud

Sama rõhutas üle miljoni euro suuruseid teadusgrante omava RootBioMe OÜ esindaja, kelle sõnul ei ole tal teadlasena silmapaistavat motivatsiooni ettevõtlusega täiskoormusel tegeleda ning hargettevõtte on loodud eelkõige eesmärgil teiste ettevõtetega koostöö tegemiseks ning enda tootmise lahenduse müümist teistele ehk soovitakse vahendada tehnoloogilist lahendust tootmisettevõttele, mis vastutaks nii tootmise, turustamise kui ka müügi eest. Samuti tuli antud intervjuust välja asjaolu, et ettevõtte asutajad tegelevad fundamentaalteadusega ning sellealaste teadusprojektidega, mis selgitab hargettevõtete asutajate soovi tegeleda ka edaspidi teadustööga ning mitte pühenduda täielikult ettevõtlusesse. Teisalt tõi RootBioMe OÜ välja, et nende ettevõtte poolt loodud toodete inspiratsioon on saadud asutajate teadusprojektide raames, mitte ettevõtte tootearenduse osana (Tenson, 2021).; sama kinnitas ka Antegenes OÜ, kelle poolt pakutavate teenuste lähtekohaks olnud teadustöö on läbi viidud Tartu Ülikoolis (Padrik, 2021).

TBD-Biodiscovery OÜga tehtud intervjuus tuli välja teadusprojektide tähtsus ettevõtte tegevuses – see annab olulise sisendi ettevõtte poolt pakutavateks teenusteks ning loob teisalt kindla rahavoo vastavalt teadusprojekti pikkusele (Tasa 2021). See kinnitab töö autorite hüpoteesi, mille kohaselt omab teadusgrantide maht hargettevõtte müügitulule ja edukusele positiivset mõju, kuna ettevõtte poolt pakutavate lahenduse jaoks vajalik teadus- ja arendustöö tehakse teadusprojekti raames ning sellest tulenevalt ei jää ettevõtte

tootearenduseks vajaliku kapitali puudumise tõttu surmaorgu. Teisest küljest on oluline teadusgranti optimaalne vahemik, kuna selle väga suur maht toob endaga kaasa teadlaste ajalise ressursi kulumise teadustööle.

Tartu Ülikooli hargettevõtete müügitulude suurus on nähtavalt väiksem neil, mille asutajatel ei ole olnud ühtegi teadusgranti või see on olnud vähem kui 200 000 eurot. Selge seos on näha müügitulu suuruse ja ettevõtete asutajate teadusgrantide mahu vahel, kui selle suuruseks on 200 000 – 500 000. Töö autorid järeldavad, et kui hargettevõtte asutajate teadusgrantide maht on üle 1 000 000 euro, tähendab see suure tõenäosusega asutajate vajadust pöörata rohkem tähelepanu ja aega ülikoolis tehtavale teadustööle, mistõttu ei ole asutajal piisavalt ressursse ettevõtte arendamiseks. Madal teadusgrantide maht võib aga tähendada, et teadusprojekti maht võib olla liiga madal, et selle raames välja töötada rakenduslik lahendus, mida hargettevõttes kommersialiseerida.

Magistritöö raames läbi viidud intervjuudes andsid valimis olnud hargettevõtted tulevastele hargettevõtlusega alustajatele järgnevaid soovitusi:

- A. RootBiome OÜ soovitab kaasata ettevõtte tegevusse partnereid, kellel on teadmised spetsiifilise valdkonnas ettevõtlusega tegutsemise osas vajalikud teadmised ja kogemused. Lisaks on nad suureks abiks vajalike kontaktide loomisel (Tenson, 2021)
- B. TBD-Biodiscovery asutaja sõnul on klient hargettevõtte kõige suurem õpetaja ning suunab ettevõtte poolt pakutavaid teenuseid ja tooteid. Lisaks on väga oluline kiire kohanemisvõime ning mõistmine, et halvasti läinud asjad annavad vajalikke kogemusi edaspidiseks. (Tasa, 2021)
- C. Antegenes OÜ jaoks on kõige olulisem teha julgeid ja ambitsioonikaid samme. Ilma nendeta ei jõua uued tehnoloogiad ja innovatsioon turule. Eesti majandusruum soodustab ettevõtete loomist ning teadusmahukad ettevõtted loovad olulist lisandväärtust. (Padrik, 2021)
- D. Kompaktfilter OÜ toob välja varasemate kontaktide kasutamise tähtsuse - nende kaudu saab tihti head nõu ning tuge, mis aitavad olulisi otsuseid langetada (Kompaktfilter, 2021). Crystalspace OÜ toob lisaks välja ka asutaja meeskonna omavahelised head suhted – kui tiimi eesmärgid ja visioon on ühte, tekib usk oma tegevuste õnnestumisesse (Halapuu, 2021).

Magistritöö empiirilise osa tulemusena antakse Tartu Ülikooli hargettevõtetele järgnevad soovitused:

- A. Kaasata ettevõtte asutajate hulka **vähemalt neli inimest**, kelle hulgas on ka **äri- ja tehnoloogiajuhtimise ning turunduse kompetents**.

- B. Säilitada hargettevõtte **tugevat suhet Tartu Ülikooliga**, kes tagab hea ning laia kontaktide võrgustiku ning pakub vajalikku tuge nii ettevõtte alustamisel kui ka arendamisel.
- C. Kaitsta/ registreerida tööstusomandiõiguslik **intellektuaalomand (kaubamärk, tööstusdisainilahendus, kasulik mudel ja/või patent)**.
- D. **Integreerida teadusprojektid hargettevõttesse** – see aitab arendada tehnoloogilist lahendust teadusprojekti raames teadusgrantist saadava kapitali abiga.
- E. **Pöörata tähelepanu äriprotsesside mõtestatud juhtimisele ehk ärmudeli dünaamilisusele**. Vastavalt keskkonnamuutustele, turunõudlusele ja klientide soovidele vaadata enda ärimudel üle ning viia sisse vajalikud muudatused vähemalt 3 korda peale ettevõtte asutamist.

Lisaks annavad autorid soovitusi Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse hargettevõtete programmile:

- A. **Soodustada hargettevõtete loomist teadlaste hulgas**, kelle teadusgrantide maht jääb vahemikku 200 000 – 500 000 eurot.
- B. Arendada tugiteenuseid **juba loodud ja tegutsenud hargettevõtete vajadustest lähtuvalt**, teisalt on oluline ka alustavate ettevõtete teadlikkuse suurendamine tugiprogrammide võimalustest.
- C. Soodustada hargettevõtete **ja ülikooli tihedalt suhtlust** ning koostööd ettevõtte toimimise ajal.
- D. Luua võimalusi, kuidas teadusmahukad ettevõtted(eelkõige loodus- ja täppisteaduste valdkonnas) saaksid **asutajate hulka kaasata äri- ja tehnoloogiajuhtimise ning turunduse alaseid kompetentse**.

Töö autorid tegid kindlaks Tartu Ülikooli hargettevõtete kitsaskohad ning potentsiaalseid arenguvõimalused, mis mängivad rolli nende edukusel ning potentsiaalse surmaoru ületamisel. Nendeks on näiteks piisava arvu ja mitmekesiste kompetentside kaasamine asutajate seas ja intellektuaalomandi registreerimine. Lisaks on hargettevõtete poolt kõige sagedamini välja toodud äri- ja finantsjuhtimise ning turundusalaste teadmiste puudus ettevõtete asutamisel. Mitmete analüüsi tulemustena pandi kokku soovitused nii Tartu Ülikooli hargettevõtetele kui ka ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse poolt pakutavale tugiprogrammile.

Kokkuvõte

Ülikoolide hargettevõtted on olulised majanduse kiirendid ning on võimalik viis teadmussiirdeks. Nende abil viiakse ülikoolides tehtava teadus- ja arendustöö tulemused ja

tehnoloogiad majandusse, mis paneb aluse tehnoloogilisele arengule ja innovatsioonile. Hargettevõtete loomist toetab Tartu Ülikooli poolt loodud soodne ettevõtluskeskkond ning ettevõtlus- ja innovatsioonikeskuse poolt pakutavad tugiprogrammid ja -teenused. Selle tulemusena luuakse valdava osa Eestis tegutsevatest hargettevõtetest just Tartu Ülikoolis. Nende hulgas on ka mitmeid suuri ja mainekaid ettevõtteid nagu Icosagen AS, Regio OÜ ja SYNLAB Eesti OÜ. Kõikide Tartu Ülikooli hargettevõtete poolt loodud müügitulu ulatus 2019. majandusaasta aruannete põhjal juba üle 35 miljoni euro ning kokku on loodud üle 460 uue töökoha (*TÜ Hargettevõtete Programm - Tartu Ülikooli Ettevõtlus- ja Innovatsioonikeskus*, 2019), mis demonstreerib selgelt ettevõtete poolt loodud majanduslikke ja sotsiaalseid väärtusi. Seetõttu on oluline, et loodavad hargettevõtted oleksid majanduslikult jätkusuutlikud ja ületaksid nende jaoks ühe kõige enam väljakutseid pakkuva surmaoru faasi.

Ülikooli hargettevõtete edukuse ning surmaoru uurimine ja sellega seotud ettevõtete kitsaskohtade kaardistamine on oluline, et saada ülevaade aspektidest, mis vajavad tähelepanu nii ettevõtte loomisel ja tegevuste planeerimisel, kuid teisest küljest annavad sisendi ka Tartu Ülikooli ettevõtluse nõustajatele ja hargettevõtete tugiprogrammidele. Uuringust saadud teadmisi on võimalik rakendada ka teistes Eesti ülikoolide hargettevõtetes, ülikoolide tugiprogrammides ning arendada riiklikke meetmeid nende tegevuse toetamiseks. Käesoleva magistritöö eesmärkide saavutamiseks uurisid autorid hargettevõtete olemust ning faktoreid, mis mõjutavad nende edukust. Lisaks tehti ülevaade surmaorust ja ettevõtete sotsiaalsetest aspektidest, mis mõjutavad nende üldist edukust ja potentsiaalse surmaoru ületamist.

Töö empiirilises osas analüüsiti teoreetilises ülevaates kaardistatud aspektid, mis mõjutavad edukust ning muuhulgas surmaoru ületamist Tartu Ülikooli hargettevõtete näitel. Selleks viidi läbi nii dokumendianalüüsi kõikide Tartu Ülikooli hargettevõtete majandusaasta aruannete põhjal, kasutati autorite poolt koostatud küsimustikku, mis põhineb teoreetilises osas kirjeldatule ning täiendavat viidi läbi ka süvaintervjuud kuue eripalgelise hargettevõttega. Intervjuude käigus selgitati muuhulgas välja ka motivaatorid teadustöö tulemuste viimisel ettevõtlusesse ning avati põhjalikult hargettevõtete tegevuse ja teaduse kommersialiseerimisel esinevaid väljakutseid.

Töö empiirilises osas kogutud andmete põhjal viidi läbi analüüs, kus võrreldi Tartu Ülikooli hargettevõtetega seotud näitajaid kirjanduse ülevaates välja toodutega. Tulemused on kokkuvõtlikult välja toodud lisas D tabelis 8. Ettevõtete müügitulude analüüsimisel leiti, et humanitaarteaduste ja kunstide ning meditsiiniteaduste valdkonna müügitulu langeb kuuendal tegevusaastal; biotehnoloogia valdkonna ettevõtete müügitulu langeb viiendal tegevusaastal,

kui müügitulu ei ületa 1 miljoni euro piiri ning sotsiaalteaduste valdkonna müügitulu langeb neljandal tegevusaastal. Biotehnoloogia valdkonnas, mille müügitulu on üle 1 miljoni euro piiri ning loodus- ja täppisteaduste valdkonnas kindlat mustrit välja ei kujunenud. Muuhulgas eristus selgelt erinevate teadusvaldkondade ja hargettevõtete arvu vahel - ülekaalukalt asutatakse Tartu Ülikoolis hargettevõtteid loodus- ja täppisteaduste valdkonnas. Tartu Ülikoolis luuakse hargettevõtteid ühe asutajaga 35%-l juhtudest ning keskmine asutajate arv on 2,3. Kõigest 35% ettevõtetest kaasab ettevõtte asutamisesse äri- ja tehnoloogia juhtimise ning 26% turunduse oskusega inimesi. Uuringu käigus selgus, kui ettevõttes on neli või enam asutajat, kelle hulgas on kaasatud ka äri- ja tehnoloogia juhtimise ning turunduse kompetentsidega inimesi toimub märgatav kasv ettevõtte töötajate arvu osas juba kuuendal aastal. Seda võib lugeda ettevõtte edukuse näitajaks, kuna töötajaid on rohkem ettevõttes, millel on rohkem ressursse, müügikäivet ning võimalusi. Tartu Ülikooli hargettevõtete näitel leiti, et tugiteenustel osalemine ei mõjuta töötajate arvu kasvu ega ka müügikäibeni jõudmise kiirust. Samuti ei ole seost Erasmuse programmis osalemise ning ettevõtte loomise vahel, kuna ainult 8% küsitlusele vastanud USO asutajatest on nendes osalenud.

Registreeritud tööstusomandiõigusliku intellektuaalomandi olemasolu on üks näitaja ettevõtte edukusest. Vähemalt ühe, kas kaubamärgi, tööstusdisaini lahenduse, kasuliku mudeli või patendi olemasolul on tõenäolisem, et ettevõtte teenib püsivat müügitulu alates neljandast aastast ning omab rohkem kui kahte töötajat. Ärimudeli dünaamilisus on otseses seoses ettevõtte edukusega, kui seda on ettevõtte alustamisest saadik muudetud vähemalt kolmel korral, on suurem tõenäosus, et ettevõttes on rohkem kui kaks töötajat, omatakse registreeritud intellektuaalomandit ning püsiv müügitulu saavutatakse alates neljandast toimimise aastast.

Autorid leiavad, et magistritööga saavutati püstitatud eesmärgid ning saadud tulemused on oluliseks sisendiks nii hargettevõtetele kui ka Tartu Ülikoolile ning teistele Eesti kõrgkoolidele. Töö tulemuste põhjal on võimalik arendada hargettevõtete tugiprogramme ja -teenuseid fokuseerituna just surmaorule. Töö käigus on saanud selgeks, et lisaks hargettevõtete esutamisele tuleks rõhku pöörata ka nende arendamisele, et tagada lisaks nende kvantiteedile ka kvaliteet. Käesoleva magistritöö analüüsid näitasid, et paljud Tartu Ülikooli hargettevõtted on jäänud väikseks nii töötajate arvu ning saavutatud müügitulu poolest. Suurteks ehk üle miljoni euro suuruse müügitulu on oma tegevuses saavutanud kuus ettevõtet ehk 10% kõikidest Tartu Ülikooli hargettevõtetest. Edukad ettevõtted on loonud aga palju töökohti ning andnud olulise panuse teadmuspõhise majanduse arendamisel Eestis.

Viidatud allikad

1. Algieri, B., Aquino, A., Succurro, M., Algieri, B., Aquino, Á. A., Succurro, Á. M., Aquino, A., & Succurro, M. (2013). Technology transfer offices and academic spin-off creation: the case of Italy. *J Technol Transf*, 38, 382–400.
<https://doi.org/10.1007/s10961-011-9241-8>
2. Auerswald, P. E., & Branscomb, L. M. (2003). Valleys of Death and Darwinian Seas : Financing the Invention to Innovation Tr ... *Technology*, 28(3–4), 227–239.
3. Ayoub, M. R., Gottschalk, S., & Müller, B. (2017). Impact of public seed-funding on academic spin-offs. *Journal of Technology Transfer*, 42(5), 1100–1124.
<https://doi.org/10.1007/s10961-016-9476-5>
4. Bellini, E., Capaldo, G., Edström, A., Kaulio, M., Raffa, M., Ricciardi, M., & Zollo, G. (1999). *Strategic Paths of Academic Spin-Offs: A Comparative Analysis of Italian and Swedish Cases*. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:kth:diva-86551>
5. Biemans, W. G., & Huizingh, K. R. E. (2020). Rethinking the Valley of Death; an Ecosystem Perspective on the Commercialisation of New Technologies. *Technovation*.
6. Blank, S. (2013). *Why the Lean Start-Up Changes Everything*. Harvard Business Review. Retrieved April 7, 2021, from <https://hbr.org/2013/05/why-the-lean-start-up-changes-everything>
7. Cefis, E., & Marsili, O. (2005). A matter of life and death: Innovation and firm survival. *Industrial and Corporate Change*, 14(6), 1167–1192.
<https://doi.org/10.1093/icc/dth081>
8. Civera, A., & Meoli, M. (2018). Does university prestige foster the initial growth of academic spin-offs? *Economia e Politica Industriale*, 45(2), 111–142.
<https://doi.org/10.1007/s40812-017-0072-y>
9. Conceição, O., & Faria, A. P. (2014). “*Determinants of research - based spin - offs survival.*”
10. Corallo, A., Errico, F., Latino, M. E., & Menegoli, M. (2019). Dynamic Business Models: a Proposed Framework to Overcome the Death Valley. *Journal of the Knowledge Economy*, 10(3), 1248–1271. <https://doi.org/10.1007/s13132-018-0529-x>
11. Eesti Teadusagentuur SA (2019). Retrieved April 20, 2021, from <https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2019/01/Tehnoloogilise-valmiduse-tasemed.pdf>

12. *E-Krediidiinfo*. (2021). Retrieved May 24, 2021, from <https://www.e-krediidiinfo.ee/>
13. Ellwood, P., Williams, C., & Egan, J. (2020). Crossing the valley of death: Five underlying innovation processes. *Technovation*, *August 2018*, 102162. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102162>
14. Etzkowitz, H. (2003). Research groups as “quasi-firms”: The invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, *32*(1), 109–121. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00009-4)
15. Etzkowitz, H. (2017). Innovation Lodestar: The entrepreneurial university in a stellar knowledge firmament. *Technological Forecasting and Social Change*, *123*(4), 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.026>
16. Fernández-López, S., Rodríguez-Gulías, M. J., Dios-Vicente, A., & Rodeiro-Pazos, D. (2020). Individual and joint effect of patenting and exporting on the university spin-offs’ survival. *Technology in Society*, *62*(May). <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101326>
17. Fini, R., Fu, K., Mathisen, M. T., Rasmussen, E., & Wright, M. (2017). Institutional determinants of university spin-off quantity and quality: a longitudinal, multilevel, cross-country study. *Small Business Economics*, *48*(2), 361–391. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9779-9>
18. Fontana, R., & Nesta, L. (2009). Product innovation and survival in a high-tech industry. *Review of Industrial Organization*, *34*(4), 287–306. <https://doi.org/10.1007/s11151-009-9210-7>
19. Frank, C., Sink, C., Mynatt, L., Rogers, R., & Rappazzo, A. (1996). Surviving the valley of death: A comparative analysis. *Journal of Technology Transfer*, *21*(1–2), 61–69. <https://doi.org/10.1007/BF02220308>
20. Fuster, E., Padilla-Meléndez, A., Lockett, N., & del-Águila-Obra, A. R. (2019). The emerging role of university spin-off companies in developing regional entrepreneurial university ecosystems: The case of Andalusia. *Technological Forecasting and Social Change*, *141*(July 2017), 219–231. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.020>
21. Grimaldi, R., Kenney, M., Siegel, D. S., & Wright, M. (2011). 30 years after Bayh-Dole: Reassessing academic entrepreneurship. *Research Policy*, *40*(8), 1045–1057. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.04.005>
22. Halapuu, P. (2021). Autorite intervjuu. Tartu, 18. mai.
23. Håkansson, L., & Wendesten, J. (2020). *Overcoming the Valley of Death*. <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/9019579>

24. Hossinger, S. M., Chen, X., & Werner, A. (2020). Drivers, barriers and success factors of academic spin-offs: a systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 70(1), 97–134. <https://doi.org/10.1007/s11301-019-00161-w>
25. Hunady, J., Orviska, M., & Písar, P. (2019). What matters: The Formation of University Spin-offs in Europe. *Business Systems Research*, 10(1), 138–152. <https://doi.org/10.2478/bsrj-2019-0010>
26. Innovosource. (2020). *THE TECHNOLOGY AND STARTUP GAP FUNDING AND ACCELERATOR PROGRAM REPORT 2020 PRESENTED BY*.
27. Jung, H., & Kim, B. K. (2018). Determinant factors of university spin-off: the case of Korea. *Journal of Technology Transfer*, 43(6), 1631–1646. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9571-2>
28. Kalajas-Tilga, H. (2021). *Autorite intervjuu*. Tartu, 13. mai
29. Lebet, H. (2017). Startups and Stanford University. *ArXiv*, August. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3063877>
30. Löfsten, H. (2016). Business and innovation resources: Determinants for the survival of new technology-based firms. *Management Decision*, 54(1), 88–106. <https://doi.org/10.1108/MD-04-2015-0139>
31. Mariani, G., Carlesi, A., & Scarfò, A. A. (2018). Academic spinoffs as a value driver for intellectual capital: the case of the University of Pisa. *Journal of Intellectual Capital*, 19(1), 202–226. <https://doi.org/10.1108/JIC-03-2017-0050>
32. Markham, S. K. (2002). Moving technologies from lab to market. *Research Technology Management*, 45(6), 31–42. <https://doi.org/10.1080/08956308.2002.11671531>
33. Miranda, F. J., Chamorro-Mera, A., & Rubio, S. (2017). Academic entrepreneurship in Spanish universities: An analysis of the determinants of entrepreneurial intention. *European Research on Management and Business Economics*, 23(2), 113–122. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2017.01.001>
34. Miranda, F. J., Chamorro, A., & Rubio, S. (2018). Re-thinking university spin-off: a critical literature review and a research agenda. *Journal of Technology Transfer*, 43(4), 1007–1038. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9647-z>
35. Moral-Pajares, E., Mozas-Moral, A., Bernal-Jurado, E., & Medina-Viruel, M. J. (2015). Efficiency and exports: Evidence from Southern European companies. *Journal of Business Research*, 68(7), 1506–1511. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.01.042>

36. Mustar, P., Wright, M., & Clarysse, B. (2008). University spin-off firms: Lessons from ten years of experience in Europe. *Science and Public Policy*, 35(2), 67–80. <https://doi.org/10.3152/030234208X282862>
37. Nemet, G. F., Zipperer, V., & Kraus, M. (2018). The valley of death, the technology pork barrel, and public support for large demonstration projects. *Energy Policy*, 119(April), 154–167. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.04.008>
38. Nurk, K. (2021). *Autorite intervjuu*. Tartu, 20. mai
39. Padrik, P. (2021). *Autorite intervjuu*. Tartu, 14. mai
40. Pattnaik, P. N., & Pandey, S. C. (2014). University Spinoffs : What , Why , and How ? *Technology Innovation Management Review*, December, 44–50.
41. Pirnay, F., Surlemont, B., & Nlemvo, F. (2003). Toward a Typology of University Spin-offs. *Small Business Economics*, 21(4), 355–369. <https://doi.org/10.1023/A:1026167105153>
42. Prokop, D., Huggins, R., & Bristow, G. (2019). The survival of academic spinoff companies: An empirical study of key determinants. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 37(5), 502–535. <https://doi.org/10.1177/0266242619833540>
43. Pulatovich, E. M. (2019). Impact of financial sustainability on enterprise value expansion. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(1), 4640–4645. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A2926.109119>
44. Puurand, Ü. (2021). *Autorite intervjuu*. Tartu, 13. mai
45. Roberts, E. B. (1991). *Entrepreneurs in High Technology: Lessons from MIT and Beyond*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195067040.001.0001>
46. Sciarelli, M., Landi, G. C., Turriziani, L., & Tani, M. (123 C.E.). Academic entrepreneurship: founding and governance determinants in university spin-off ventures. *The Journal of Technology Transfer*. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09798-2>
47. Shane, S. A. (2004). *Academic Entrepreneurship: University Spinoffs and Wealth Creation - Scott Andrew Shane - Google Books*. Retrieved April 7, 2021, from https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=fMRGAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Shane,+S.+A.+2004.+Academic+Entrepreneurship:+University+Spinoffs+and+Wealth+Creation.+Cheltenham&ots=7XOQ7VAopa&sig=wtl6_n2CSiV0TTPUggRKxbPVSHw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

48. Smilor, R. W., Gibson, D. V., & Dietrich, G. B. (1990). University spin-out companies: Technology start-ups from UT-Austin. *Journal of Business Venturing*, 5(1), 63–76. [https://doi.org/10.1016/0883-9026\(90\)90027-Q](https://doi.org/10.1016/0883-9026(90)90027-Q)
49. Startup, Estonia. (2019). *Teaduse kommertsialiseerimine Eestis Lõpparuanne*. Retrieved April 19, 2021, from www.technopolis-group.com
50. Tasa, A. (2021). *Autorite intervjuu*. Tartu, 21. mai
51. Tenson, T. (2021). *Autorite intervjuu*. Tartu, 13. mai
52. *TÜ hargettevõtete programm - Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskus*. (n.d.). Retrieved April 20, 2021, from <https://eik.ut.ee/teadlasele/ettevotlusega-alustamine/>
53. Visintin, F., & Pittino, D. (2014). Founding team composition and early performance of university-based spin-off companies. *Technovation*, 34(1), 31–43. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2013.09.004>
54. Wagner, J. (2012). International trade and firm performance: A survey of empirical studies since 2006. *Review of World Economics*, 148(2), 235–267. <https://doi.org/10.1007/s10290-011-0116-8>
55. Woo, S., Jang, P., & Kim, Y. (2015). Effects of intellectual property rights and patented knowledge in innovation and industry value added: A multinational empirical analysis of different industries. *Technovation*, 43–44, 49–63. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2015.03.003>

LISA A

Tartu Ülikooli hargettevõtete tegutsemisvaldkond ja asutamise aasta

Hargettevõte	Tegevusvaldkond	Asutamise aasta
Reach-U AS (kuni 07.01.2016 Regio AS)	IT – programmeerimine	1994
Estla OÜ	Aparaadiehitus- lasertehnika, optika	1994
Filosoft OÜ	Tarkvara kirjastamine	1996
Airel AS	Aparaadiehitus – mõõte-, navigatsiooniseadmed	1997
Lumifor OÜ	Dosimeetrilised uuringud ja teenused	1997
TorroSen OÜ	Biotehnoloogia - biosensorid	1999
Myoton AS (kuni 01.06.2010 Müomeetria OÜ)	Aparaadiehitus - diagnostikaseadmed	1999
Icosagen AS (kuni 01.03.2009 Quattromed AS)	Biotehnoloogia – geenitehnoloogilised diagnostikateenused	1999
Immunotron OÜ	Biotehnoloogia – immunoloogilised kiirtestid	2000
BioData OÜ	IT ja biotehnoloogia – infosüsteemide väljatöötamine	2000
BioDesign OÜ	Biotehnoloogia ja tervishoiuteenused	2002
BioDesign OÜ	Biotehnoloogia ja tervishoiuteenused	2002
AutoSeir OÜ	IT - Liikuvate objektide seire	2004
Mandragora OÜ	Restaureerimine, köitmine, konserveerimine	2004
Icosagen Cell Factory OÜ	Biotehnoloogia- rakubioloogilised tooted ja teenused	2005

SYNLAB Eesti OÜ (kuni 18.05.2015 Quattromed HTI Laborid OÜ)	Biotehnoloogia –geenitehnoloogilised diagnostikateenused	2005
Maatark OÜ	Keskkonnaalased uuringud	2005
Kinasera OÜ	Biotehnoloogia – bioloogiliselt aktiivsete ainete arendus	2006
TBD-Biodiscovery OÜ	Faraatsia	2006
Teadusmosaiik OÜ	Insenerivaldkonna konsultatsioon, reklaamiagentuur	2006
Eesti Loomeagentuur OÜ	Loomemajanduse korraldus	2008
Positium OÜ	IT- geopositsioneerimise tooted ja teenus	2008
Fubitech OÜ	IT- programmeerimine, konsultatsioon	2008
KPA Scientific OÜ	Biotehnoloogia -transgeneetika teenused	2008
Wesse Engineering OÜ	Puitmööbli disain ja tootmine	2009
M.R. Therapy OÜ	Füsioteraapia tooted ja teenused	2009
Osherel OÜ	Infotehnoloogia teenuste arendus	2009
Kompaktfilter OÜ	Ökoloogiliste reoveepuhastite projekteerimine ja arendus	2010
Eesti Rakenduspsühholoogia Keskus OÜ	Psühholoogialane konsultatsioon ja teenused	2010
Weel OÜ	Restaureerimine, rahvuslik ehitus	2011
Nutriform OÜ	Biotehnoloogia- toidulisandite arendus	2011
Vivid Aim OÜ	IT -pilvetehnoloogiate tarkvara arendus	2012

ETC OÜ	Farmakoloogia- ja ravimite toksikoloogiaalased teenused	2012
Nordic Botanical OÜ	Ökoloogia- ja botaanikaalane nõustamine ja teenused	2012
GreenBead OÜ	Molekulaardiagnostiliste nanomaterjalide arendus	2013
Rewild OÜ	Loomaökoloogia ja zoogeograafia tarkvaralahendused	2013
Cloudberry Solutions OÜ	Elurikkuse informaatika tarkvara ja seotud taristu arendus	2013
Mycotruf OÜ	Trühvlikasvatuse biotehnoloogia ja seente molekulaarne diagnostika	2013
Crystalspace OÜ	Kosmosetehnoloogiate, satelliitide ning nende vajalike tarkvaralahenduste arendus	2013
Perfect Cosmetics OÜ	Nahahooldusvahendite tootmine, uuringud ja arendustegevus	2013
Fysiokeskus OÜ	Füsioteraapia teenuste arendus	2014
Statistikalabor OÜ	Mitmemõõtmeline statistiline analüüs	2014
Keelekord OÜ	Akadeemiliste tekstide kirjutamine, tõlkimine ja toimetamine, teaduskeele ja keeleteadust toetavate tarkvaralahenduste arendus	2014
Majaseen OÜ	Ehitismükoloogia teenuste arendus	2014
Eesti Turbauuringute Keskus OÜ	Kohalike loodusvarade, eriti turba ja taaskasutatava toorme baasil uute materjalide ja tehnoloogiate arendus	2014

Psüh hobuss OÜ	Eksperimentaalpsühholoogia valdkonna teadus- ja arendustegevus.	2014
Robotimeister OÜ	Arvutiteaduste ja robotika valdkonna projektide arendamine ning koolituste läbiviimine	2014
Ergoway OÜ	Mittemeditiiniline töötervishoid, tööohutuse ja töökeskkonna uuringud ning ergonoomika arendustöö	2015
Building numerics OÜ	Hoonete sisekliima ja energiakasutuse arvutusmeetodite arendamine	2015
Eesti Materjalitehnoloogiate Arenduskeskuse AS	Arendustöö nanotehnoloogia ja kõrgtehnoloogiliste materjalide arendamise valdkonnas	
Villeman Biotech OÜ	Faagi displei tööriistade (faagiraamatukogud, kimäärsed faagid) arendamine ja kommertsialiseerimine	2015
FysioCentrum OÜ	Spordivigastuste ennetamise ja uuringute keskuse arendamine	2015
Captain Corrosion OÜ	Materjalide karakteriseerimine, materjalitehnoloogiate arendus ja testimine ning teaduse populariseerimine	2016
RootBioMe OÜ	Toidu- ja biotehnoloogia arendamine	2017
BlueRay OÜ	Kultuuri- ja turismisektoris uute kontseptsioonide ning toodete-teenuste arendamine VR-tehnoloogia abil	2017
Asper Biogene OÜ	Biotehnoloogia – arendus ja teenused	2017

Ketita Labs OÜ	Kvantarvutite tarkvara, hübriidne kvant-klassikaline kõrgjõudlusega arvutamine	2018
Antegenes OÜ	Biotehnoloogia - geeniinfo analüüs	2018
Prudens OÜ	Eksperimentaal- ja rakenduspsühholoogia	2019
LeapMetric OÜ	Finantsjuhtimine ja -analüüs	2020

Allikas: Tartu Ülikooli ettevõtlus- ja innovatsioonikeskus (2021)

LISA B

Küsimustik ja intervjuu küsimused ettevõtetele

Küsimustik

1. Ettevõtte nimi
2. Ettevõtte tegevusvaldkond EMTAK koodi alusel
3. Mitu inimest ettevõttes täna töötab? Arv
4. **Hargettevõtte loomine:**
 - 4.1. **Asutajate kompetentsid:**
 - ☐ Mitu inimest oli kaasatud ettevõtte asutamisse? Arv
 - ☐ Kas ettevõtte asutamisel kaasati äri- ja tehnoloogia juhtimise taustaga inimesi? Jah/Ei
 - ☐ Kas ettevõtte asutamisel kaasati turunduse kompetentsiga inimesi? Jah/Ei
 - ☐ Kas eelpool nimetatud kompetentsidega inimesi on aja jooksul värvatud juurde? Jah/Ei
 - ☐ Milliste oskustega inimesi oleks teie arvates võinud ettevõtte loomisel kaasata? Vabaväli
 - ☐ Kas keegi asutajatest on osalenud Erasmuse programmides? Jah/Ei/ Ei tea
 - 4.2. Milliste tugiprogrammidega olete aastate jooksul liitunud ja milliseid tugiteenuseid kasutatud? Vabaväli
 - 4.3. Milliseks hindate Tartu Ülikooli tugiteenuseid hargettevõtete käivitamisel? Skaala 1- 5
 - 4.4. Milliseks hindate Tartu Ülikooli tugiteenuseid hargettevõtete arendamisel? Skaala 1-5
 - 4.5. Kust saadi ettevõtte loomise alguses vajalik kapital? Märkeruudud
 - ☐ Iseenda rahastus
 - ☐ Ettevõtete rahastus
 - ☐ Riiklikud toetused
 - ☐ Muu
 - 4.6. Kui suures mahus oli ettevõtte asutajal enne hargettevõtte loomist teadusgrante?
 - ☐ Kuni 50 000 eurot

- ☐ 50 000 - 200 000 eurot
 - ☐ 200 000 - 500 000 eurot
 - ☐ 500 000 - 1 000 000 eurot
 - ☐ Rohkem kui 1 000 000 eurot
 - ☐ Teadusgrante ei olnud
- 4.7. Kui suurel määral olid ettevõtte asutaja(te) teadusgrantid enne hargettevõtte loomist samas valdkonnas loodava ettevõtte tegevusega?
Skaala 1-10
- 4.8. Kaua läks aega enda tehnoloogia uuringute/testide tegemisega ning kinnituse saamisega?
- ☐ Vähem kui 1 aasta
 - ☐ 1-2 aastat
 - ☐ 2-3 aastat
 - ☐ 4-5 aastat
 - ☐ Rohkem kui 5 aastat
- 4.9. Mitmendal aastal kaasati investoreid?
- ☐ 1-2 aastal
 - ☐ 3-4 aastal
 - ☐ 5-6 aastal
 - ☐ Hiljem kui 6 aastal
 - ☐ Investoreid ei kaasatud/ei ole veel kaasatud
- 4.10. Millal jõudsite müügikäibeni?
- ☐ 1-2. aastal
 - ☐ 3.-4. aastal
 - ☐ 5.-6. aastal
 - ☐ Hiljem kui 6. aastal
 - ☐ Ei ole veel jõudnud müügikäibeni
- 4.11. Kas ettevõtte loomise alguses koostati riskianalüüs? jah/Ei
- 4.12. Kas selle käigus analüüsiti ka surmaorgu sattumise tõenäosust ning selle ületamise võimalusi? Jah/Ei
5. **Ärimudel ja selle dünaamilisus** (kas ja palju on aja jooksul ärimudelit muudetud)?
Ärimudeli all mõistetakse kirjalikku plaani ja analüüsi sellest, kuidas, mida ja kellele

tehakse. Ärimudel is ehk plaanis on analüüsitud pakutava lahenduse turupotentsiaali, müügitegureid ning erinevaid finantseerimise meetodeid ja teisi ettevõtte edukusest olulisi faktoreid.

5.1. Kas ettevõtte alguses loodi ärimudel? Jah/Ei

5.2. Kui palju kordi on seda aja jooksul muudetud?

- ☐ Ei ole kordagi
- ☐ 1-2 korda
- ☐ 3-4 korda
- ☐ 5 või enam kordi

6. Intellektuaalomandi olemasolu

6.1. Milliseid tööstusomandiõiguslikke intellektuaalomandeid teie ettevõtte omab?
(Märkeruudud)

- ☐ Kaubamärki
- ☐ Patenti
- ☐ Kasulikke mudeleid
- ☐ Tööstusdisainilahendusi
- ☐ Muu

6.2. Kui omate patente, siis kui palju? (Valikvastus)

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5 või rohkem
- ☐ Ei oma

7. Surmaorg

Surmaorg on ettevõtete etapp, kus kasutatava tehnoloogia areng on takistatud rahastuse ja vajaliku toetuse puudumise tõttu.

7.1. Vaadates järgmist joonist, millises punktis tunnete, et teie ettevõtte hetkel on?
(joonis 2)

- ☐ Fundamentaalteadus
- ☐ Rakendusteadus
- ☐ *Proof of concept*

- ☐ Eelinvesteering
- ☐ Varajase staadiumi investeering

7.2. Vaadates järgmist joonist, millises punktis tunnete, et teie ettevõtte hetkel on?
(joonis 3)

- ☐ TVT1
- ☐ TVT2
- ☐ TVT3
- ☐ TVT4
- ☐ TVT5
- ☐ TVT6
- ☐ TVT7
- ☐ TVT8
- ☐ TVT9

7.3. Milliseid meetmeid te ettevõtte paremaks toimimiseks veel vajaksite/ oleksite vajanud? Vabaväli

8. Protsessi- ja tehnoloogiainnovatsioon ettevõtte arengu jooksul:

8.1. Kui tihti muudate ettevõtte toimimise protsesse?

- ☐ Kuni kord aasta jooksul
- ☐ Rohkem kui kord aasta jooksul
- ☐ Ei muudetagi
- ☐ Ei oska öelda

8.2. Kas jälgite turunõudlust ning kohandate teenust/lahendust vastavalt sellele?

- ☐ Ei
- ☐ Jah
- ☐ Ei oska öelda

9. Mis muud takistused on ettevõtte toimimisel ette tulnud?

LISA - Kuidas COVID on mõjutanud ettevõtte toimimist?

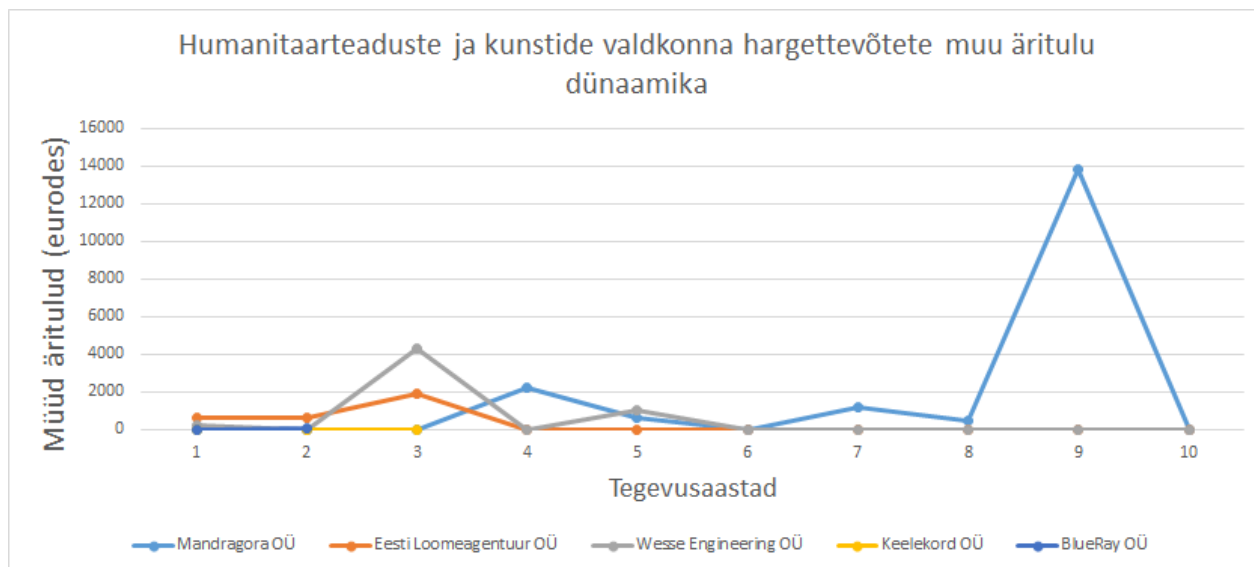
Intervjuude teemad hargettevõtetele mille asutaja oli eelnevalt seotud teadusgrantiga:

1. Hargettevõtte loomise motivaatorid
2. Teadustöö tulemuste kommertsiaalse rakendamise väljakutsed
3. Ülikooli tugi ja roll ettevõtte loomisel

4. Ettevõtte ja ülikooli koostöö läbi aastate ning selle mõju äritegevusele ehk ülikooli roll ettevõtte strateegilise partnerina
5. Äritegevuse jaoks vajaliku kapitali kaasamine ja selle väljakutsed
6. Surmaoru ületamise protsess
7. Ettevõtte asutaja teadusgrantide roll surmaorus ja ettevõtte edaspidises tegevuses
8. Ülikooli tugiprogrammi ja –teenuse arenguvõimalused, mis aitavad surmaorus tekkivate väljakutsetega toime tulla
9. Soovitused alustavatele hargettevõtetele

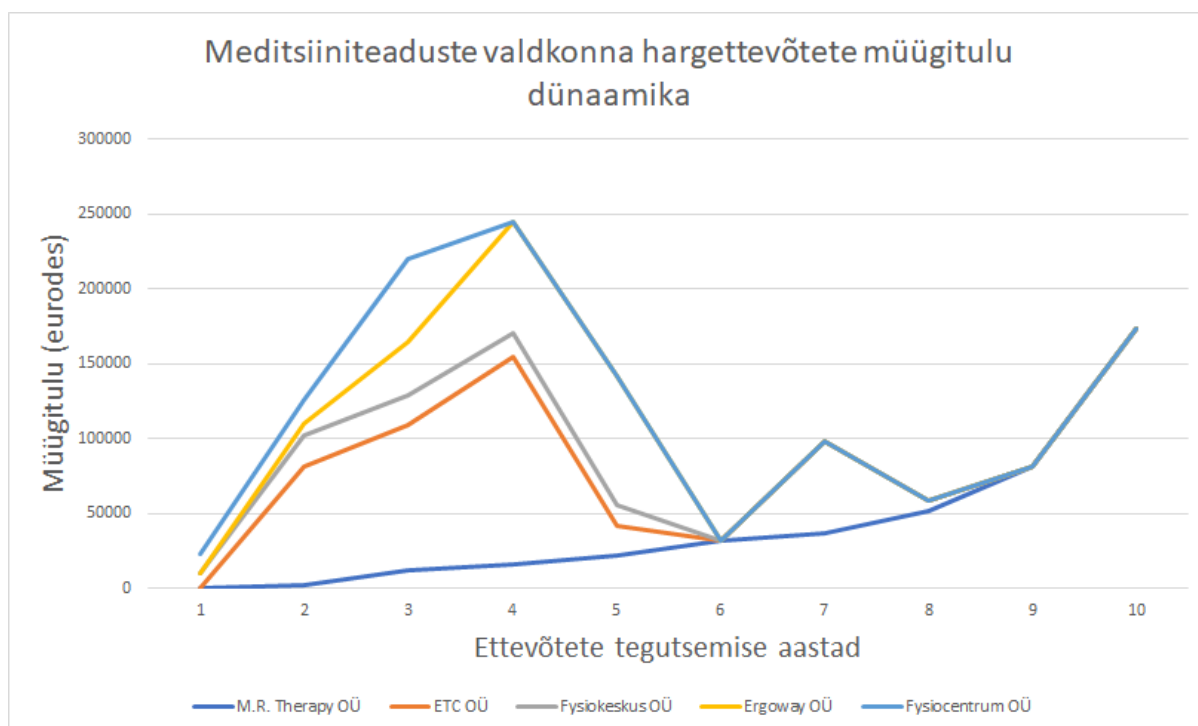
LISA C

Tartu Ülikooli hargettevõtete müügitulud ja muud äritulud vastavalt valdkondadele



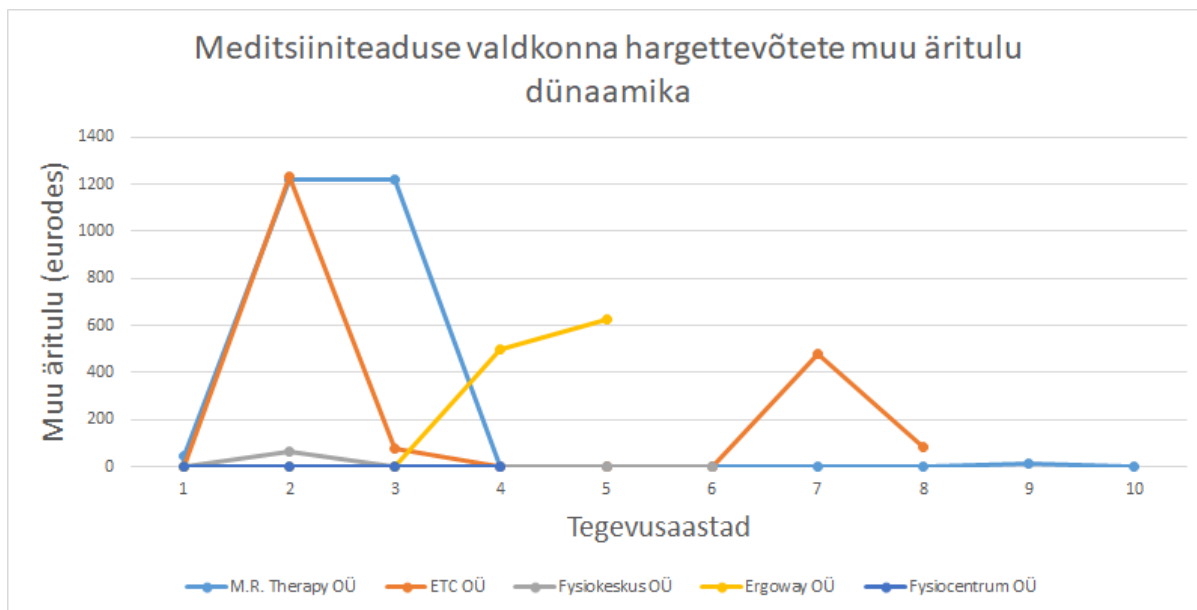
Joonis 7. Tartu Ülikooli humanitaarteaduste ja kunstide valdkonna hargettevõtete muu äritulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



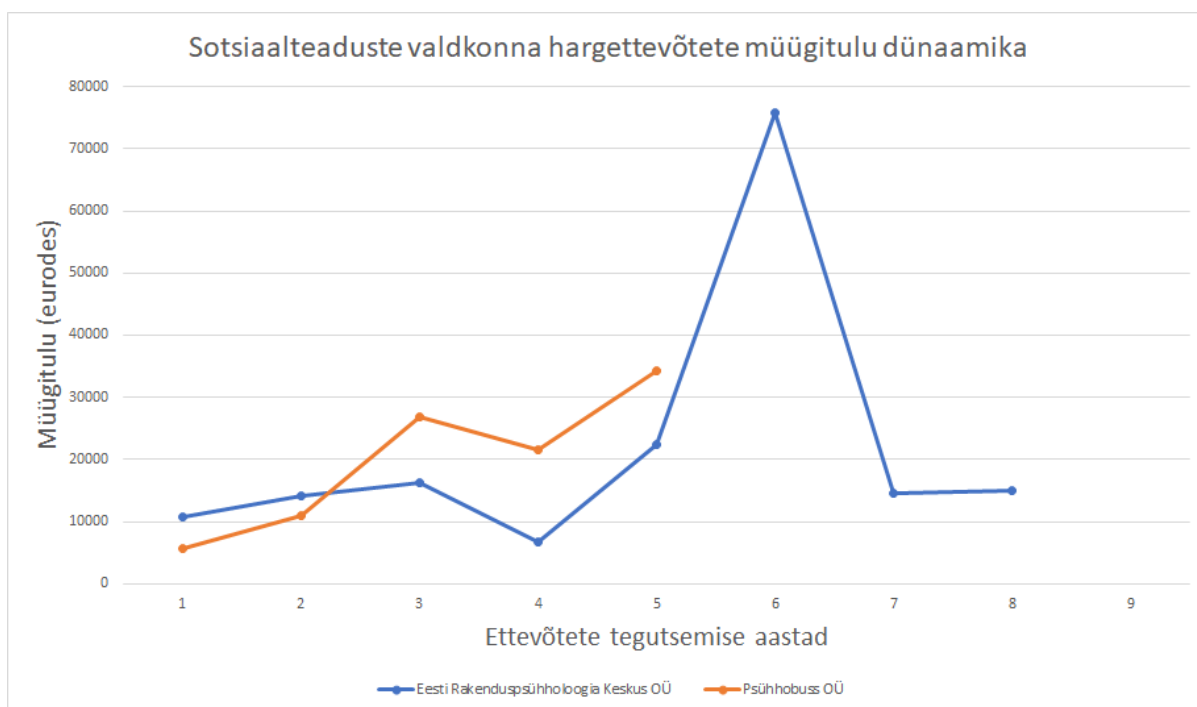
Joonis 8. Tartu Ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna hargettevõtete müügitulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



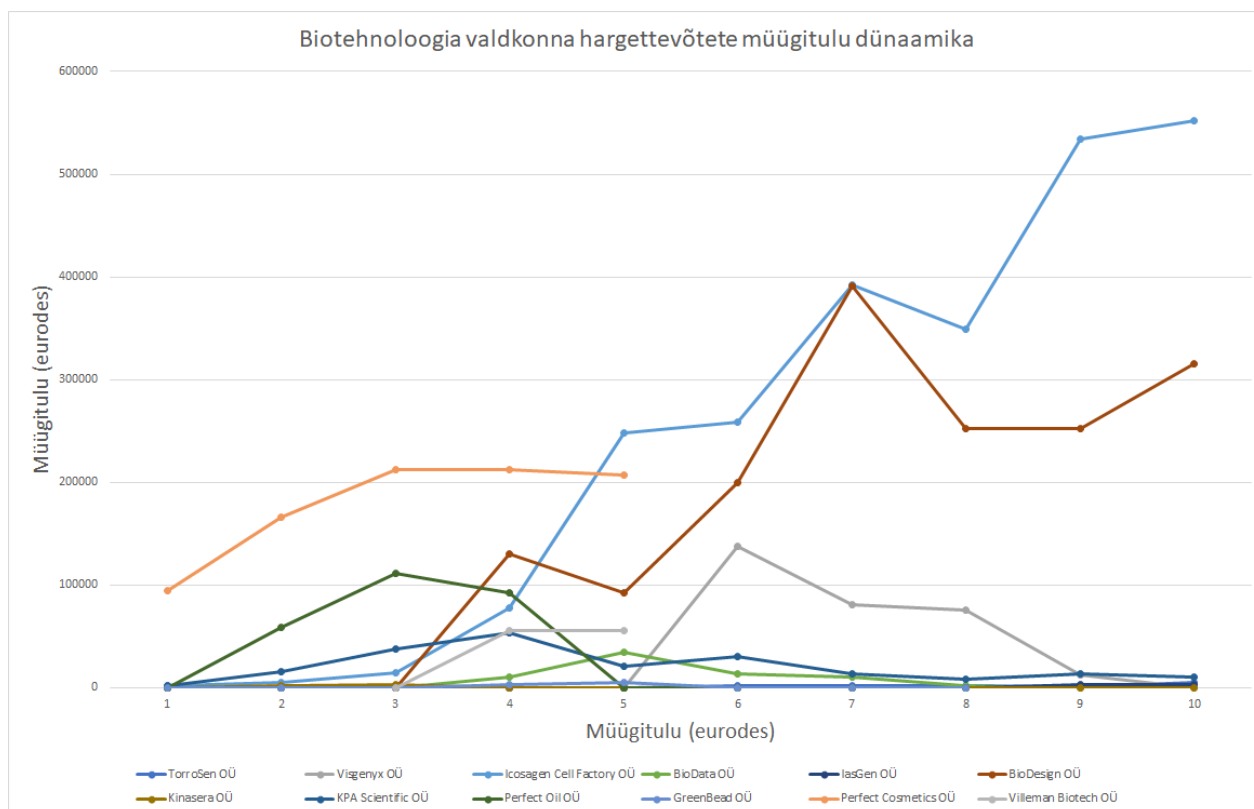
Joonis 9. Tartu Ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna hargettevõtete muu äritulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



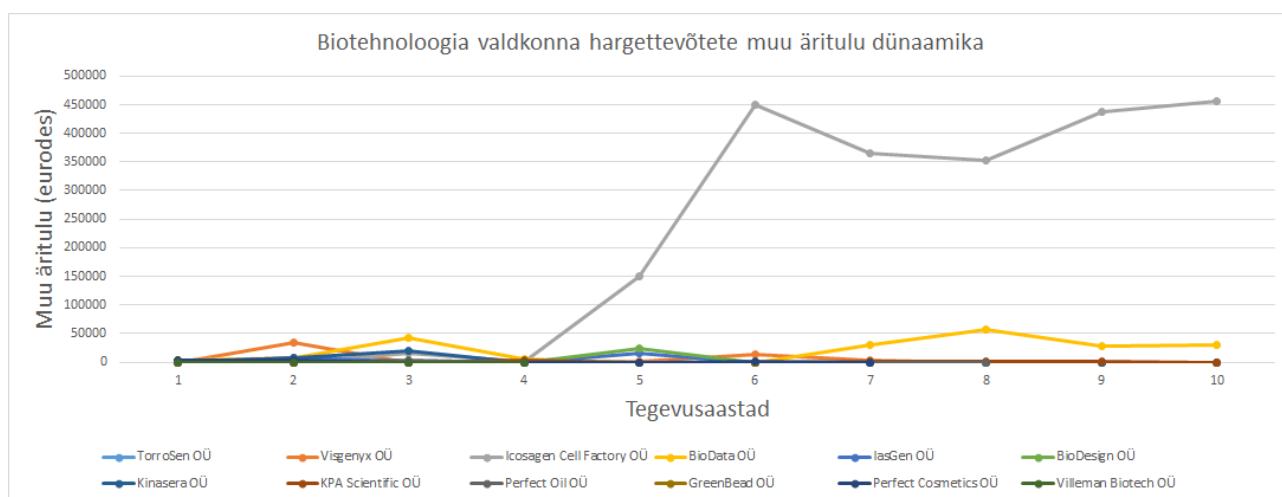
Joonis 10. Tartu Ülikooli sotsiaalteaduste valdkonna hargettevõtete müügitulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



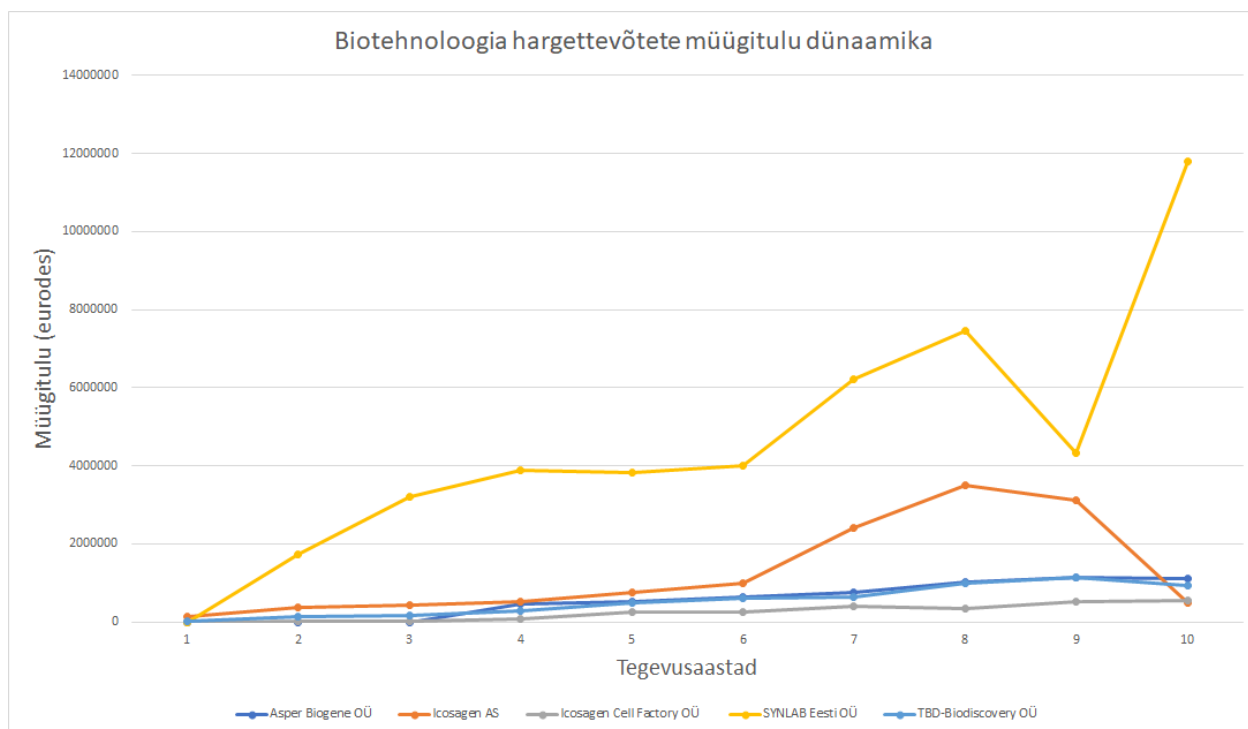
Joonis 11. Tartu Ülikooli biotehnoloogia hargettevõtete müügitulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul ettevõtetel, kelle müügi käive ei ole ületanud ühe miljoni euro piiri

Allikas: Autorite koostatud



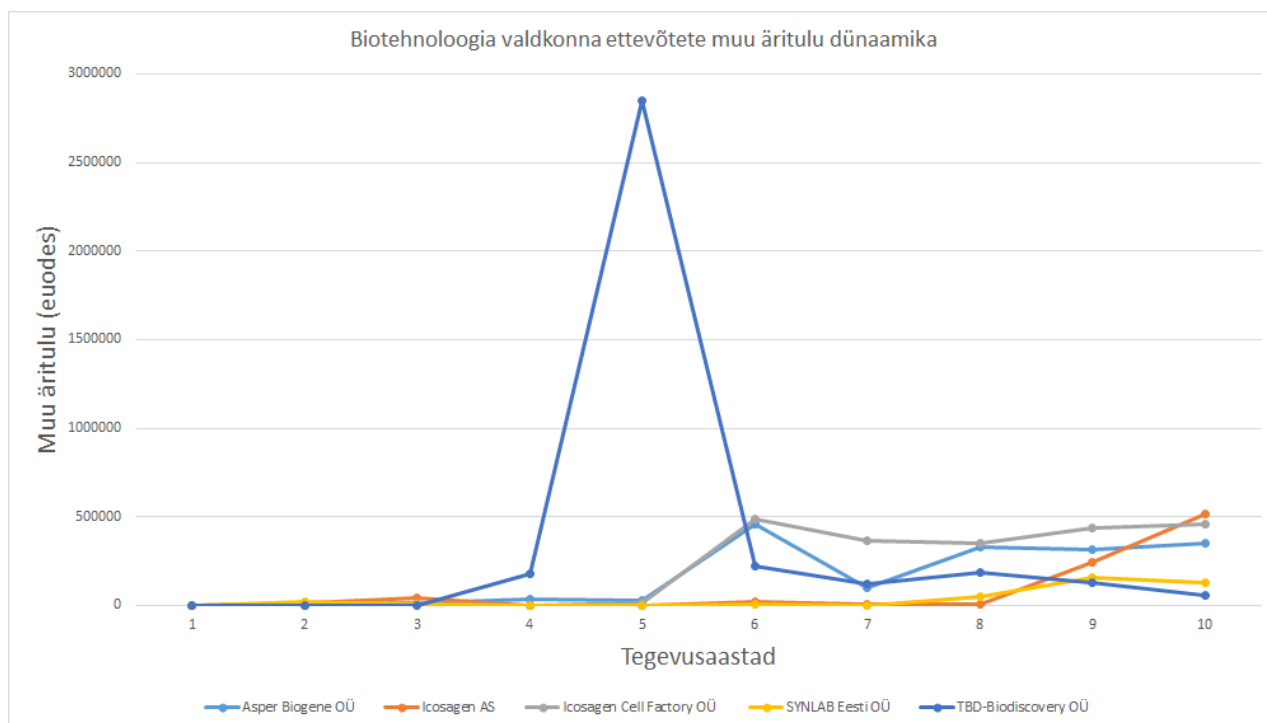
Joonis 12. Tartu Ülikooli biotehnoloogia USOde muu äritulude muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul USOdel, kelle müügi käive ei ole ületanud ühe miljoni euro piiri

Allikas: Autorite koostatud



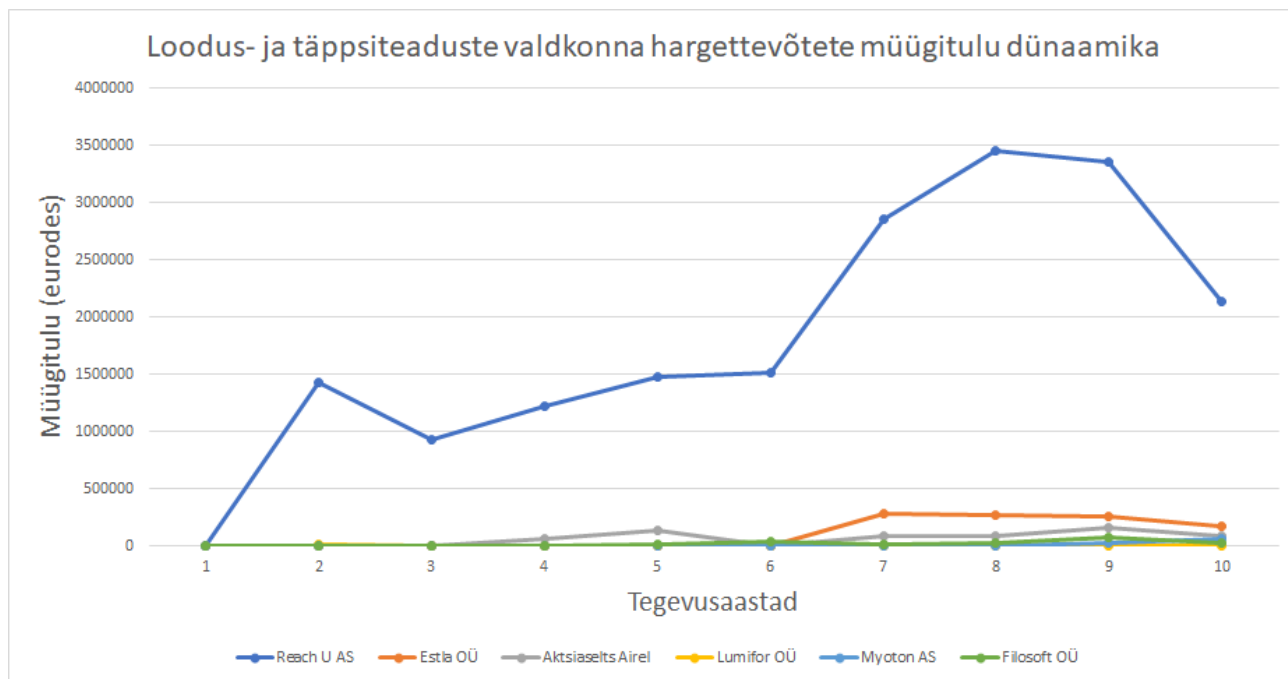
Joonis 13. Tartu Ülikooli biotehnoloogia hargettevõtete müügitulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul ettevõtetel, kelle müügikäive ületab ühe miljoni euro piiri

Allikas: Autorite koostatud



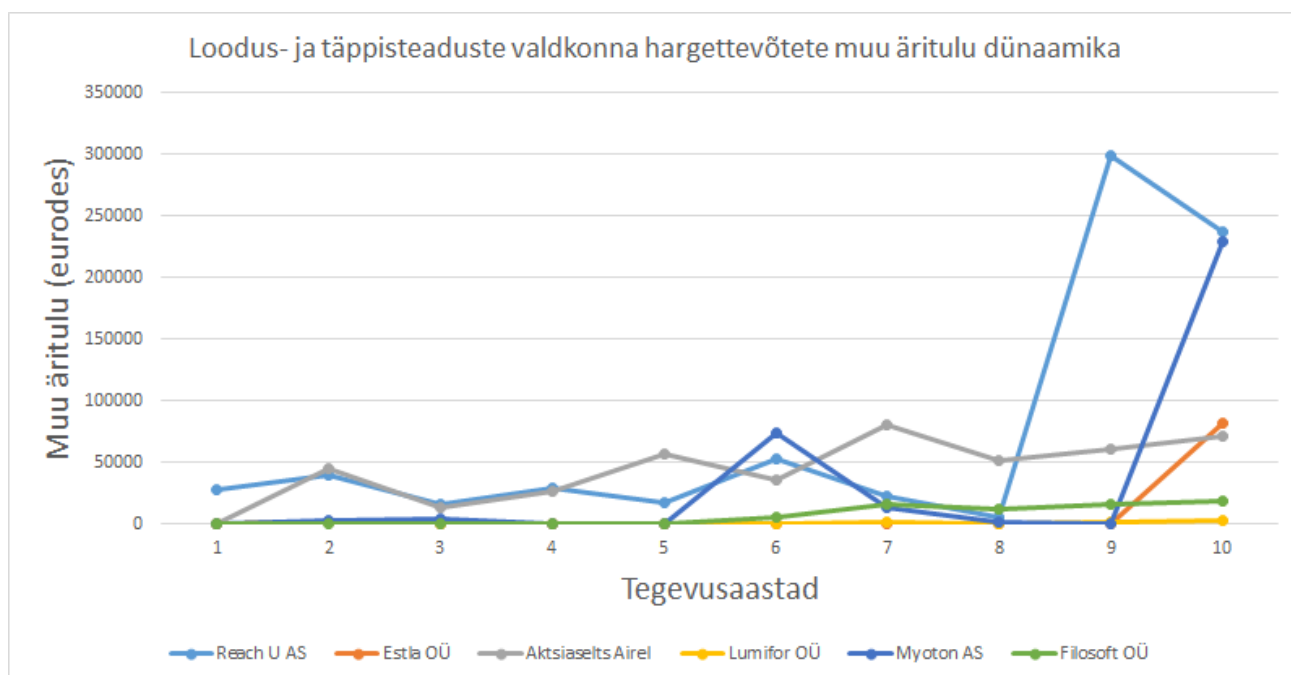
Joonis 14. Tartu Ülikooli biotehnoloogia valdkonna hargettevõtete muu äritulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul ettevõtetel, kelle müügikäive ületab ühe miljoni euro piiri

Allikas: Autorite koostatud



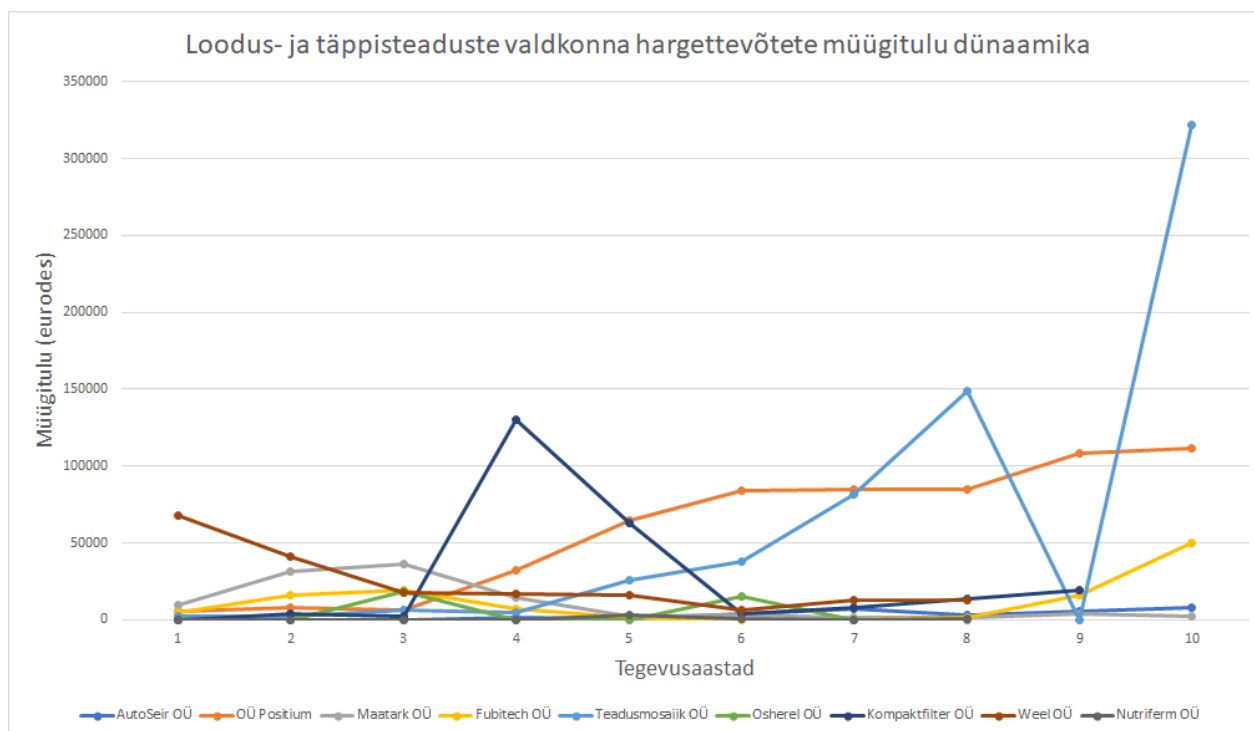
Joonis 15. Tartu Ülikooli loodus- ja täppisteaduste valdkonna hargettevõtete müügitulu muutused esimese kümne tegevusaasta jooksul ettevõtetel, mis on asutatud enne 2000. aastat

Allikas: Autorite koostatud



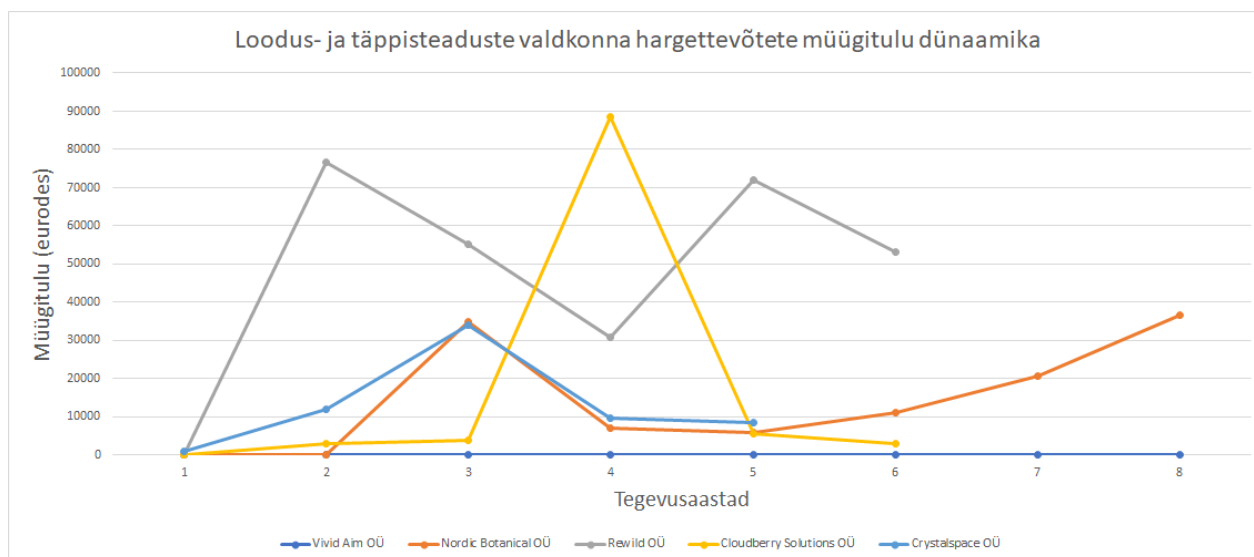
Joonis 16. Tartu Ülikooli loodus- ja täppisteaduste valdkonna hargettevõtete muu äritulude dünaamika esimese kümne tegevusaasta jooksul ettevõtetel, mis on asutatud enne 2000. aastat

Allikas: Autorite koostatud



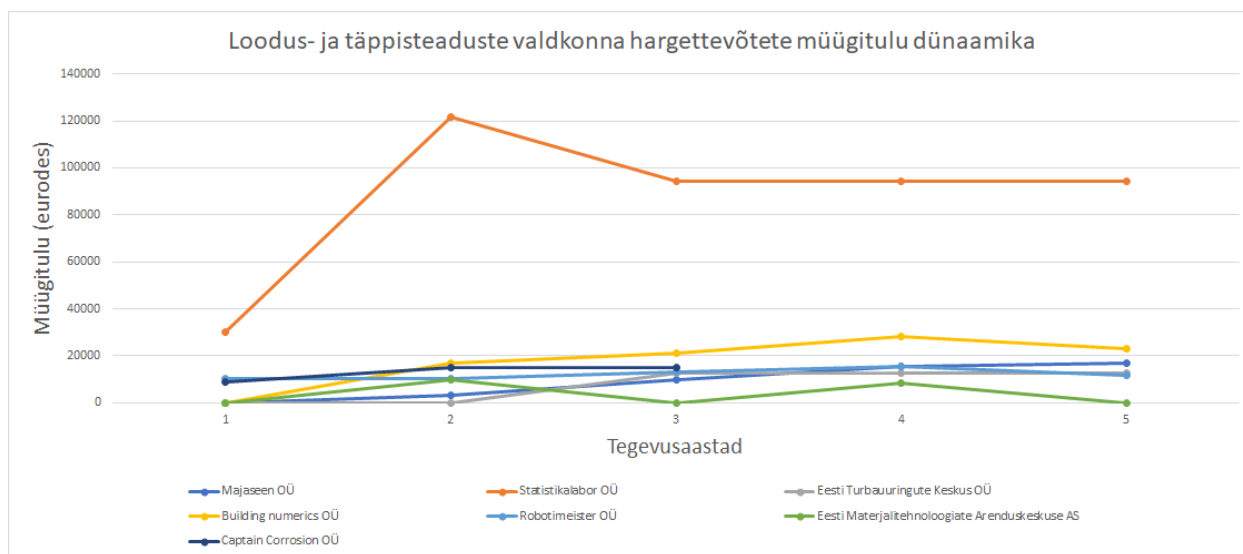
Joonis 17. Tartu Ülikooli loodus- ja täppisteaduste valdkonna hargettevõtete müügitulu muutused esimese kuue tegevusaasta jooksul ettevõtetel, mis on asutatud ajavahemikus 2000 – 2011

Allikas: Autorite koostatud



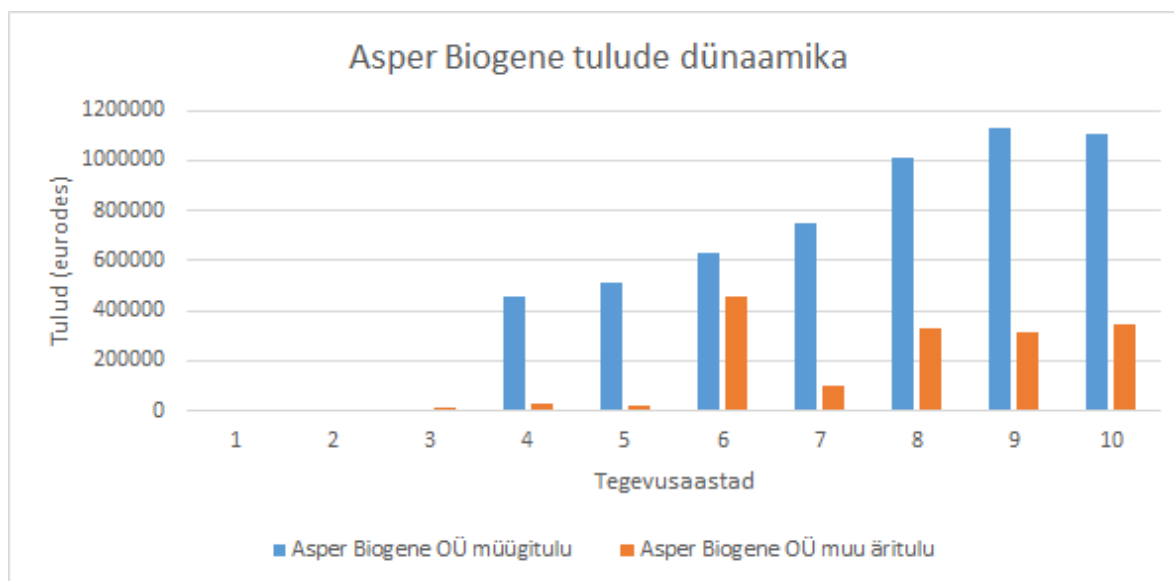
Joonis 18. Tartu Ülikooli loodus- ja täppisteaduste valdkonna hargettevõtete müügitulu muutused esimese kuue tegevusaasta jooksul ettevõtetel, mis on asutatud ajavahemikus 2012 – 2013

Allikas: Autorite koostatud



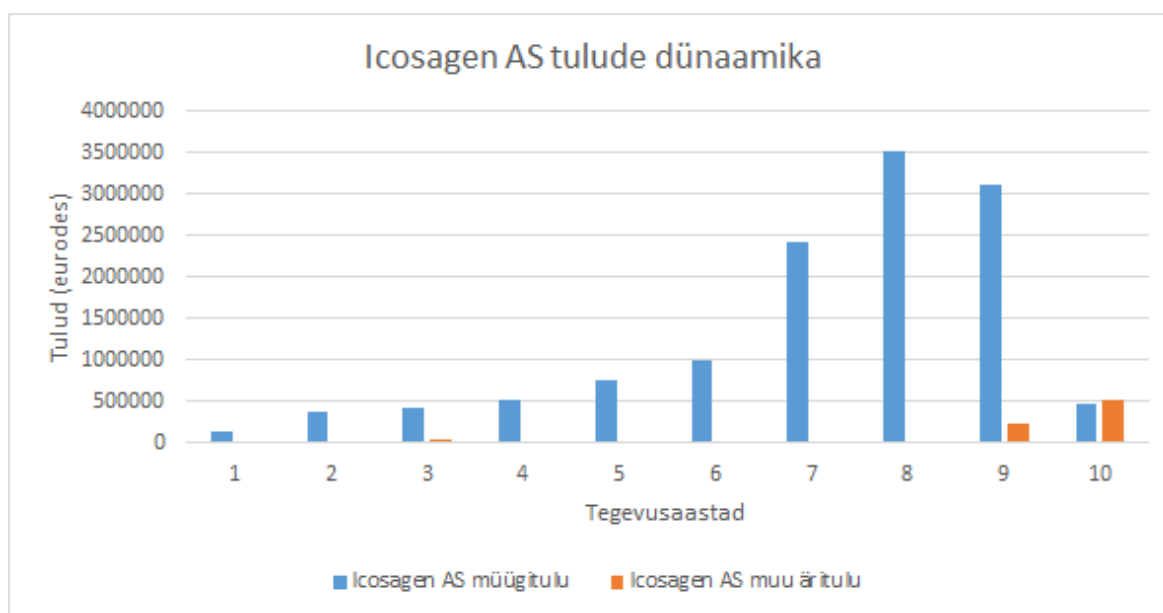
Joonis 19. Tartu Ülikooli loodus- ja täppisteaduste valdkonna hargettevõtete müügitulu muutused esimese kuue tegevusaasta jooksul ettevõtetel, mis on asutatud alates 2014. aastast

Allikas: Autorite koostatud



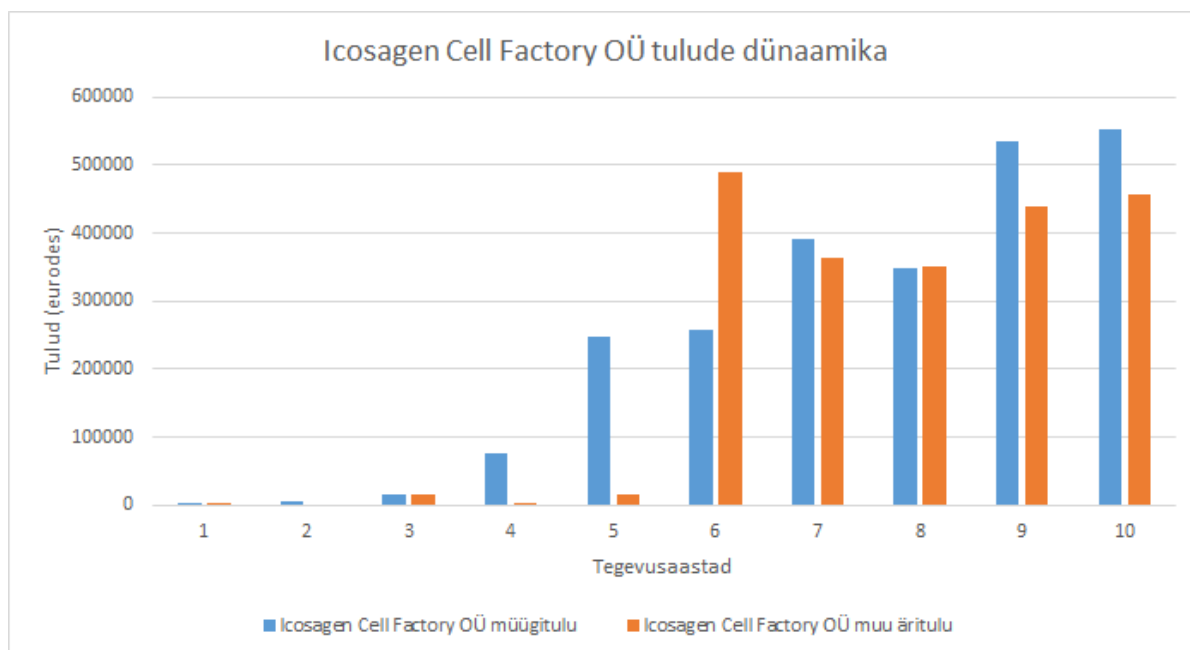
Joonis 21. Asper Biogene OÜ müügitulu ja muu äritulu muutused kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



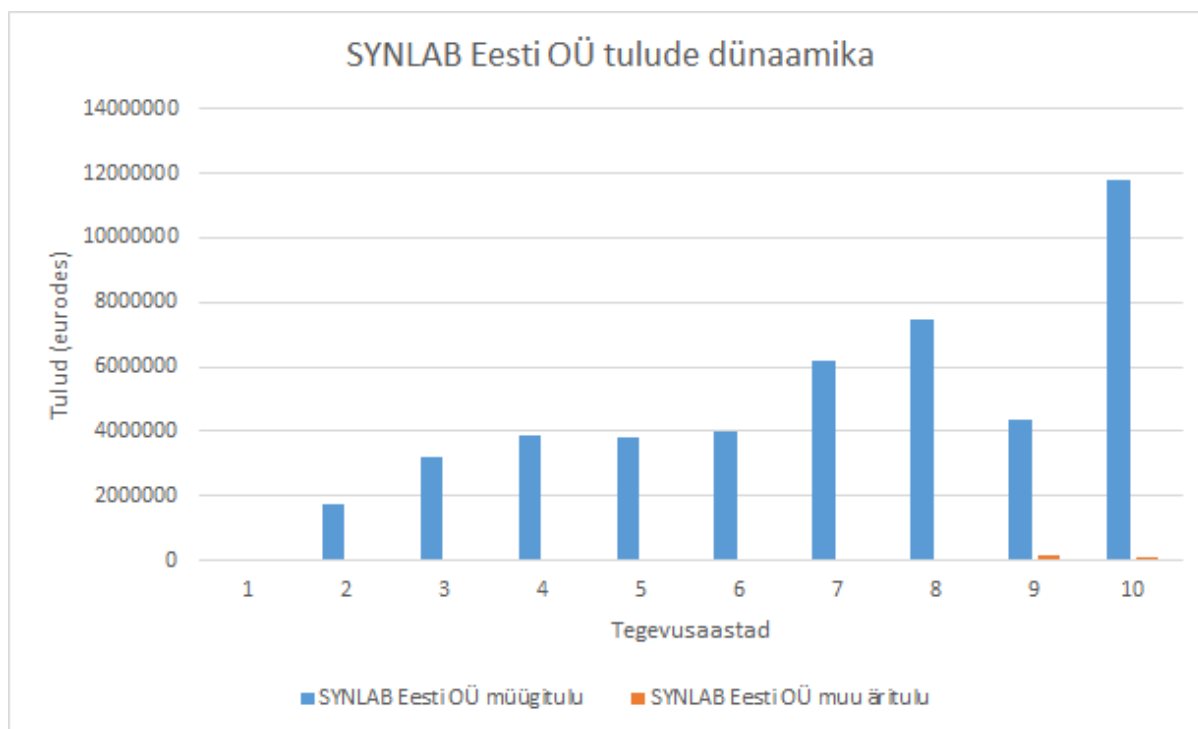
Joonis 22. Icosagen AS müügitulu ja muu äritulu muutused kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



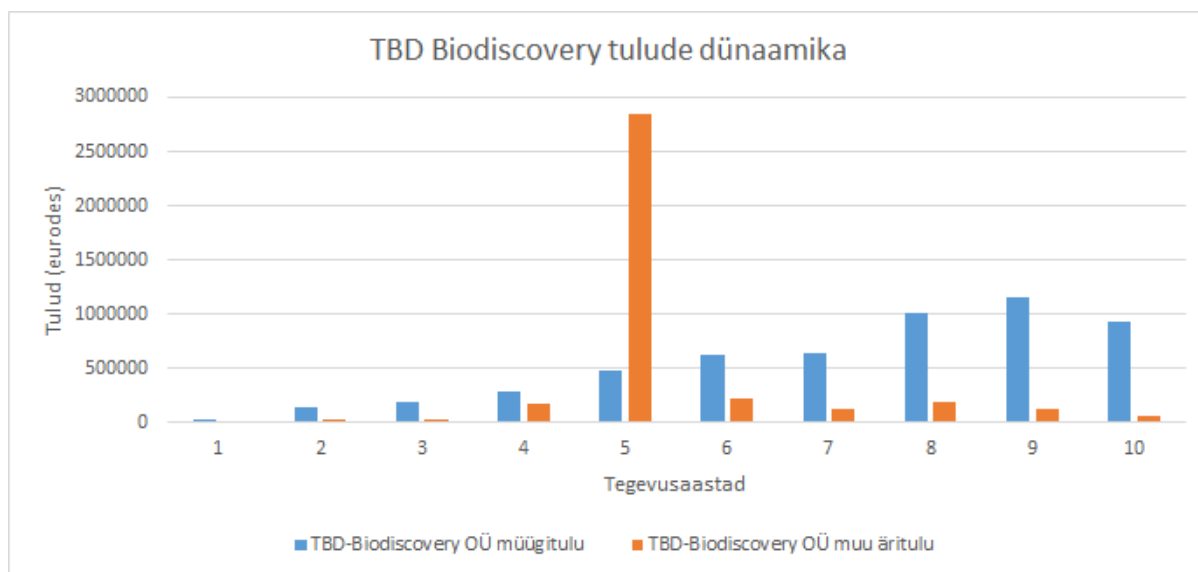
Joonis 23. Icosagen Cell Factory OÜ müügitulu ja uu äritulu muutused kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



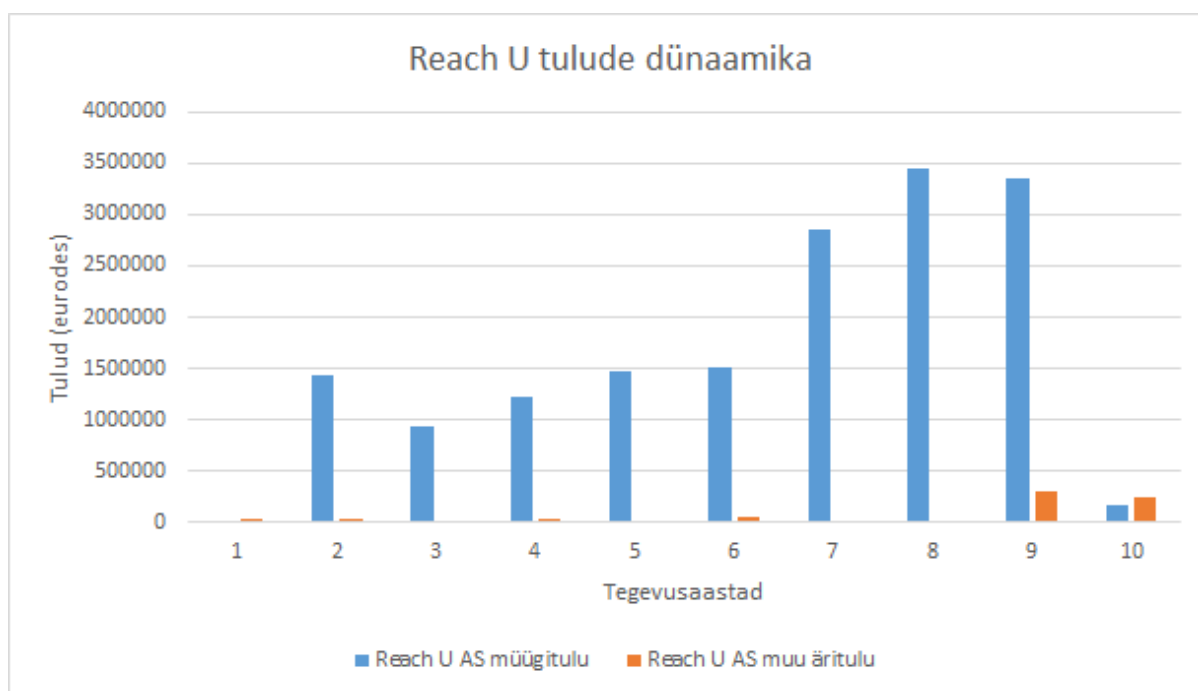
Joonis 24. SYNLAB Eesti müügitulude ja muu äritulu muutused kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



Joonis 25. TBD-Biodiscovery müügitulu ja muu äritulu muutused kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud



Joonis 26. Reach U müügitulu ja muu äritulu muutused kümne tegevusaasta jooksul

Allikas: Autorite koostatud

LISA D

Kirjanduses ja empiirilises osas välja toodud hargettevõtete edukust mõjutavad aspektid

Tabel 8.

Kirjanduses ja empiirilises osas välja toodud hargettevõtete edukust mõjutavad aspektid

Ettevõtte aspekt	Mõju edukusele
Ärimudeli dünaamilisus (k.a müügi- ja äritulu)	Edukate hargettevõtete ärimudel on dünaamiline vastavalt ettevõtte arengufaasile ning turunõudlusele. Hargettevõtte peab enda teenust/lahendust kohandama vastavalt turunõudlusele. (Corallo et al., 2019) (Ellwood et al., 2020)
<p>USOdes, kes on enda ettevõtte alustamisest alates ärimudelit muutnud üle 3 korra, on töötajaid üle kahe, omatakse registreeritud intellektuaalomandit ning tõenäoliselt saavutatakse püsiv müügitulu alates neljandast aastast. Seega ärimudeli dünaamilisus on otseses seoses ettevõtte edukusega.</p> <p>Müügitulude dünaamikast näeme, et Tartu Ülikooli hargettevõtete puhul langeb müügitulu 4. - 6. tegevusaastal, mis viitab võimalusele sattuda sel perioodil surmaorgu. Kõik ettevõtted ei pruugi enda olemuselt surmaorgu jõuda või leevendavad selles esinevat kapitali puudust osalusega teadusprojektis.</p>	
Tegevusse kaasatud inimeste arv ja nende kompetentside mitmekesisus (k.a Erasmuse programmides osalemine)	Edukamate hargettevõtete asutajate hulgas on rohkem inimesi, kellel on erinev kompetentsi, millest olulisemad on äri- ja infotehnoloogia juhtimine ja turundus. Seejuures soodustab ettevõtete arengut ka ettevõtte asutajate endi areng koos ettevõttega. Samuti mõjutab nende loomist positiivselt Erasmuse programmides osalemine. (Hossinger et al., 2020), (Visintin & Pittino, 2014), (Hunady et al., 2019)
<p>Tartu Ülikoolis on keskmine USO asutajate arv on 2,3 ning ettevõtte luuakse ühe asutajaga 35%-l juhtudest ning. Kui ettevõttes on vähemalt neli asutajaliiget, kelle hulgas on äri- ja tehnoloogia juhtimise ning turunduse kompetentsidega inimesi on tõenäoline, et ettevõttes toimub hüppeline kasv ettevõtte töötajate arvu osas kuuendal tegevusaastal. Seega on vähemalt nelja asutajaga loodud ettevõtte, kus on kaasatud vastavaid kompetentse, tõenäoliselt edukam, kui vähemate asutajatega loodud ettevõtte. Uuringu põhjal ei selgunud, et oleks seos Erasmuse programmides osalemise ja hargettevõtte loomise vahel, kuna Erasmuse programmis on osalenud ainult 8% vastanutest.</p>	
Ülikooli toetusprogrammide ja -teenuste kasutamine	Ülikoolidega tiheda koostöö tegemine tagab ettevõttele suure kontaktide võrgustiku ning erinevate programmide abil toetatakse hargettevõtte lahenduse arendamist. (Hossinger et al., 2020)

Tugiteenustel osalemine ei mõjuta töötajate arvu kasvu ega ka müügikäibeni jõudmise kiirust. Kõige rohkem on Tartu Ülikooli hargettevõtted enda ettevõtte loomisel abi saanud EASist- 26% ning konsultatsioonidest Aivar Perega- 13%. Tartu Ülikooli tuge ettevõtte alustamisel hinnatakse suuremaks, kui siis kui ettevõtte on juba loodud. Paljud ettevõtted ei ole teadlikud enda võimalustest, kuigi tegelikult nad vajaksid abi.	
Intellektuaalomandi olemasolu, sh patendid	Patendid annavad hargettevõtetele konkurentsieelise ja hõlbustavad kapitali kaasamist, mis suurendab ettevõtte ellujäämise tõenäosust. (Woo et al., 2015), (Löfsten, 2016), (Fernández-López et al., 2020)
Kui ettevõtte omab registreeritud kaubamärki, tööstusdisaini lahendust, kasulikku mudelit või patenti, on tõenäolisem, et ettevõtte teenib püsivat müügitulu alates neljandast tegutsemise aastast ning omab rohkem kui kahte töötajat. Seega on registreeritud intellektuaalomandi olemasolu on üks näitaja, et ettevõtte on edukas.	
Vajamineva kapitali olemasolu tehnoloogia arendamiseks (k.a teadusgrantid)	Vajaliku kapitali olemasolu võimaldab ettevõttel kasutatavat tehnoloogiat arendada. Oluline on seejuures kapitali sisuline muutus (avalikust erakapitalile). (Biemans & Huizingh, 2020)
Tartu Ülikooli hargettevõtted luuakse 87%-l juhtudest asutajate isiklikust rahastusest. 90% USOdest saavutab müügikäibe esimese nelja tegevusaasta jooksul. Suur teadusgrantide maht ei tähenda USO kõrget müügitulu ega asutajate teadusgrantide puudumine oluliselt madalamat müügitulu.	

Allikas: Autorite koostatud

Summary

THE SUCCESS FACTORS OF SPIN-OFF COMPANIES IN THE EXAMPLE OF UNIVERSITY OF TARTU

Liis Seeme, Mare Vahtre

University spin-off companies (USOs) have gained a lot of attention during the last decades due to the fact that they play an important role in the technology based and rapidly developing economy. They create a favorable platform to bring research done in the universities to society and bring practical solutions to entrepreneurship that are based on the public research funding. Therefore, USOs bring innovation to society and create new jobs for highly qualified specialists in Estonia. By the end of 2019, the University of Tartu spin-off companies created a sales revenue of 37.7 million euros and have created all together 460 new jobs. Moreover, out of all the Estonian USO companies, 80% are from the University of Tartu, making the results from the analysis applied to the USOs from founded in other Estonian universities.

Despite the importance and support programmes offered to the USOs, most of them will remain small with low sales revenue and few or no employees. This is due to a number of social and economic factors, such as the diversity and number of founders and valley of death. Therefore, the aim of given Master thesis is to identify the aspect that affects the success and the crossing of valley of death. The results give an important input both to the existing USOs and future USO founders. In addition, the analysis gives information to the University of Tartu Centre for Entrepreneurship and Innovation spin-off programs.

In the thesis, the authors have determined that successful USOs have on average 4 founders with diverse competences, the most important of them besides research is marketing and business development. In addition, owning an intellectual property, strong relationship with the university and using its support programmes has a positive impact for the USO. Surprisingly, the authors have determined that the most successful University of Tartu USOs, SYNLAB Eesti, Icosagen, Reach U, TBD Biodiscovery, have received research grants in their activities that help to develop new solutions and therefore avoid the formation of the valley of death. In addition, the authors have determined that at the University of Tartu USOd, the valley of death arises in the 6th year of operation on average and the amount of the research grant founders have in affecting the success of the USO. Therefore, having a dynamic business model and an overview of the market is important to avoid the valley of death. But on the other hand, most of the University of Tartu USOs remains little, indicating the fact that more emphasis has to put on the quality and development of the USOs.

In conclusion, the authors have determined that the University of Tartu is creating a favorable environment for creating USOs. However, there are several aspects and development areas for the support programme offered by the University of Tartu as well as the founders and team members of the USOs. The authors believe that taking into account the given suggestions helps to improve the quality and success of the University of Tartu USOs.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Meie, Liis Seeme ja Mare Vahtre, (*autorite nimed*) anname Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose "**Hargettevõtluse edukuse tegurid Tartu Ülikooli näitel**", mille juhendaja on Tartu Ülikooli ettevõtluse nõustaja Aivar Pere (*juhendaja nimi*), reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Liis Seeme, Mare Vahtre
25.05.2021